رئاسة مجلس الوزراء
وزارة البيئة
جهاز شئون البيئة
قطاع نوعية البيئة

الدليل الإرشادي

للصرف الصناعى

والتعامل مع العينات وتقييم أحمال التلوث

الإصدار الأول

يناير 2018

شكر وتقدير

شكر وتقدير لكافة المشاركين فى إعداد هذا الإصدار

أولاَ: الإعداد

- **قطاع نوعية البيئة**

ك/ إنعام مجاهد مدير عام نوعية مياه الصرف وإعادة الإستخدام

ك/ رشا صالح مدير إدارة نوعية مياه الصرف الصناعى

ك/ محمود درويش باحث بيئى

- **قطاع شئون الفروع**

د/ أشرف صالح مدير عام المكتب الفنى لقطاع شئون الفروع

م/ أحمد رشاد رئيس الإدارة المركزية لنوعية المياه(سابقاً)-مستشار (ب) بقطاع شئون الفروع حالياً

ك/ محمد محمود عبدالفتاح باحث بيئى

- **الإدارة المركزية لتحسين الصناعة والطاقة**

م/ محمود عبدالحافظ مدير عام الإدارة العامة للتحكم وتحسين الصناعة

م/ محمد فاروق أمين مدير إدارة الإنتاج الأنظف والتقنيات الحديثة

- **مشروع التحكم فى التلوث الصناعى**

م/ محمد سمير عيسى مشروع التحكم فى التلوث الصناعى

- **وحدة المؤشرات والتقارير البيئية**

أ/ محمد معتمد رئيس وحدة المؤشرات والتقارير البيئية

ثانياً: الإشراف

د/ منى كمال الرئيس التنفيذي للجهاز

م/ سيد مصطفى رئيس الإدارة المركزية لنوعية المياه

م/ ماهر الجندي مستشار وزير البيئة للصرف

ثالثاً: المراجعة العلمية

د.م/ علي أبو سديرة مستشار وزير البيئة

أ.د/ سعد حسن عميد كلية العلوم – جامعه عين شمس (سابقاً)

محتويات الدليل

الموضوع	الصفحة
المقدمة	**4**
الفصل الأول (خصائص الصرف الصناعي)	
خصائص الصرف الصناعي	**8**
تأثير مياه الصرف الصناعي	**17**
الفصل الثاني (إسلوب حساب أحمال التلوث)	
تعريفات	**27**
الغرض من تقييم أحمال التلوث	**27**
إسلوب حساب أحمال التلوث	**28**
الفصل الثالث(التقنيات الحديثة للتعامل مع الصرف الصناعي)	
الإنتاج الأنظف	**33**
دورة حياة المنتج	**35**
الإدارة البيئية	**35**
الفصل الرابع	
طرق سحب وتجميع عينات المياه وحفظها	**54-43**
المراجع	**55**
المرفقات	**57**
1) الطرق القياسية المستخدمة في تحليل عينات المياه	
2) جداول 1.2جدول أحمال التلوث لبعض الصناعات طبقاً للWHO 2.2جدول التحاليل الخاصة ببعض الصناعات	
3) نماذج: 1.3نماذج لنتائج التحاليل الكيميائية 2.3 نماذج لنتائج تحاليل المعادن الثقيلة 3.3نموذج للتفتيش على المنشآت الصناعية	

مقدمة

تعتبر المياه من أهم الموارد الضرورية لإستدامة الحياه، ولكن ندرة تواجد هذا المورد أو تواجده بنوعية فقيرة، تجعلة غير صالح للإستخدام ويشكل أحد الضغوط المؤثرة على كثير من المجالات البيئية على المحيط العالمى، وحتى منتصف القرن الثامن عشر كان تلوث المياه محصورا فى مناطق محددة فى العالم ، ولكن بعد الثورة الصناعية وتطور آلات الاحتراق الداخلى وظهور البترول كمصدر رئيسى للطاقة وإنتشار الصناعات البتروكيميائية والكيميائية , والتطور السريع للصناعات المختلفة وإستخدام كميات كبيرة من المياه العذبة كمادة أولية فى العمليات الصناعية وعمليات التبريد وخروجها محملة ببعض المواد الأولية كملوثات فى المياه المنصرفة من المنشأت كمنتج ثانوى من العمليات الصناعية ، بدأت مشكلة الصرف الصناعى فى الظهور فى الدول الصناعية المتقدمة ثم إنتقلت مؤخرا إلى الدول النامية نتيجة الزيادة السكانية التى تتطلب تبنى هذه الدول لإستراتيجيات تطوير الانشطة الزراعية والصناعية والتوسع فى انماط التحضر مما جعل من الصرف الصناعى فى هذه الدول واحدا من مصادر التلوث للموارد المائية والتى تتسم بالمحدودية وغياب إستراتيجيات الترشيد التى تضع الموارد المتاحة فى مكانها الصحيح، وتقع مصر ضمن قائمة هذه الدول.

ويعتبر قطاع الصناعة فى مصر من القطاعات الفاعلة فى الدخل القومى فهو يساهم بحوالى 18% من الدخل القومى , ويستخدم حوالى 14% من القوى العاملة , ويستهلك حوالى 7% من الموارد المائية المتاحة وتصرف القطاعات الصناعية الصرف الصناعى المحمل بالملوثات التى تخص كل صناعة والتى تتميز بالتأثير السلبى على نوعية مياه الصرف وعلى جودة مياه المجارى المائية المستقبلة لهذا الصرف فى حالة عدم مطابقته للمعايير المنصوص عليها فى اللوائح والقوانين المنظمة للصرف الصناعى.

يتسم الصرف الصناعى بالتغير المستمر فى الكمية والنوعية وذلك طبقا لنوع الصناعة وتركيز الملوثات الخاصة بهذه الصناعة وعلى الترتيب الداخلى للعمليات وعلى نوع العملية الانتاجية سواء أكان الانتاج مستمر او فى شحنات منفصلة وكذلك الفترة الزمنية للتشغيل وفترة البدء والتوقف، لذا يحتاج الصرف الصناعى الى دقة فى إختيار التقنيات اللازمة لمعالجة الصرف والتى تكون غالبا عالية التكاليف.

ولقد تعود مصممو العمليات الصناعية على الاهتمام و تفضيل اعداد الجدوى الاقتصادية وعدم منح دراسات الجدوى البيئية مزيدا من الإهتمام مما جعل من مشكلة الصرف الصناعى واحدة من الضغوط المؤثرة

على (نوعية مياه المجارى والمسطحات المائية)، وتجدر الإشارة إلى أن التحكم فى مصادر التلوث والحفاظ على نوعية المياه الصالحة لكافة الاستخدامات تعد من المحاور العامة للإستراتيجية القومية لإدارة الموارد المائية.

وقد ظهر فى الآونة الاخيرة مجموعة من التوجهات العالمية المهمة فى التعامل مع الصرف الصناعى مثل تطبيق آليات منع التلوث من المنبع بدلا من آليات المعالجة – فصل مسارات الصرف – إستعادة الملوثات المعدنية واستخدامها كجزء من المواد الاولية – تطوير وتحديث العمليات الصناعية – إدخال مقاييس الترشيد للمياه والطاقة – وتبنى المبادرات الطوعية مثل الإنتاج الأنظف ودورة حياه المنتج وتطبيق نظم الإدارة البيئية فى المنشأت الصناعية – تنظيم استخدامات الجداول الزمنية لدورة الإنتاج وتنظيم الفترة الزمنية لبدء التشغيل والتوقف والتى تساهم فى التغلب على التغيرات المفاجئة فى نوعية وكمية الصرف الصناعى وتيسر استخدام التقنيات الملائمة وتساهم فى تخفيض كميات الصرف وتحسين النوعية وتقلل من تكاليف انظمة المعالجة التى تكون عادة مرتفعة، وكل هذه التوجهات تساهم بشكل فعال فى خفض احمال التلوث فى الصرف الصناعى.

وعلى ضوء الإهتمام المتزايد بإجراءات حماية البيئة المائية في مصر صدر قانون البيئة رقم 4 لسنة 1994 وتعديلاته واللائحة التنفيذية الجديدة رقم 964 الصادرة في2015 والتي تحتوي على المعايير المسموح بها لتصريف المخلفات السائلة على البيئة البحرية والذي يعتبر إضافة للقانون 48 لسنة 1982 بشأن حماية نهر النيل الذي يحدد معايير صرف المخلفات السائلة على مسطحات المياه العذبة وغير العذبة وكذلك القانون 93 لسنة 62 والقرار الوزاري رقم 44 لسنة 2000 والذي يحدد معايير صرف المخلفات السائلة على شبكات الصرف الصحي ، وحيث إن تقييم الملوثات المنصرفة على البيئة المائية في هذه القوانين إعتمد على تركيزات هذه الملوثات فان ذلك لايعتبر كافياً لتقييم مصادر التلوث لأن تاثير مصادر التلوث على البيئة المائية في منطقة معينة يتوقف على كمية الملوثات المنصرفة وتركيزها ، حيث أنه كلما زادت كمية الملوثات المنصرفة زادت تأثيراتها السلبية على البيئة المائية.

وجدير بالذكر أن التوافق مع أحمال التلوث الواردة في هذا الدليل لاتغني عن ضرورة الإلتزام بالحدود المسموح بها لهذه الملوثات الواردة في اللوائح والقوانين الصادرة حيث أن حسابات احمال التلوث يعتمد في الأساس على القياسات الدقيقة لتركيز الملوثات وعلى قياسات كمية التصرف لذا فإن قياس تركيزات التلوث يعتبر لازما لتحديد مدى التوافق مع القوانين البيئية الصادرة بينما تستخدم حسابات أحمال التلوث لتقييم مصادر التلوث عند التصريح بإقامة المنشآت الجديدة وتقييم التحسن في الأداء البيئي لهذه المنشآت.

ويهدف هذا الدليل الى التعريف بأنواع الملوثات والتأثيرات السلبية للصرف الصناعى وأحمال التلوث النوعى الخاص بالمخلفات المختلفة فى الصرف الصناعى لعدد من الصناعات المهمة منسوبة الى الوحدة الإنتاجية من المنتج الصناعى أو المدخلات والتى من شأنها المساهمة بدور فعال فى تقييم كفاءة العمليات الصناعية وتقييم نوعية مياه الصرف الصناعى وتيسيير المراقبة والمراجعة والتفتيش وسرعة إتخاذ الإجراءات التصحيحية كما يتطرق الدليل الى التعريف بأفضل الممارسات عند التعامل مع الصرف الصناعى وبعض المبادرات الطوعية التى يمكن إستخدامها لتحسين الأداء البيئى لتيسيير التوافق مع القوانين واللوائح المنظمة وصولاً الى التحسن المستمر فى الأداء البيئى للمنشأت الصناعية.

الفصل الأول

خصائص الصرف الصناعي

1. الخصائص الفيزيقية Physical Characteristics

1.1 الجسيمات الصلبة الكلية Total Solids

تشمل الجسيمات الصلبة الذائبة وغير الذائبة (القابلة للترسب) ويمكن قياسها بتجفيف حجم محدد من المياه ووزن الراسب المتبقى بعد الترشيح والتجفيف . وعند حرق هذه البقايا تتطاير المواد القابلة للتطاير (volatile solids) وهى في غالبيتها مواد عضوية بالرغم من ان بعض المواد العضوية لاتحرق بالكامل وبعض الاملاح غير العضوية تتكسر في درجات الحرارة العالية.

وتتكون المواد العضوية أساساً من البروتينات والكربوهيدرات والدهون. وفي المتوسط فإن حوالي من (40-65%) من الجسيمات الصلبة في مياه الصرف عبارة عن مواد قابلة للترسيب.

وتقاس الجسيمات الصلبة القابلة للترسيب فى فترة زمنية محددة (30 دقيقة او ساعة) ويعبر عنها بحجم الراسب بالميلليلتر/لتر (Milliliter Per Liter) ، ويمكن تقسيم المواد القابلة للترسيب إلى مواد متطايرة في درجات الحرارة العالية (550°م) ومواد ثابتة (Fixed Solids).

2.1 ا للون Color

يعتبر اللون من الخصائص الوصفية والتي يمكن إستخدامها في التقييم العام لحالة الصرف. ويتأثر اللون بفترة المكوث أو البقاء فكلما زادت هذه الفترة تحول اللون من الفاتح إلى الداكن ويرجع ذلك إلى عمليات التحلل التي تحدث بمرور الفترة الزمنية واللون الحقيقي للمياه ناتج من الأيونات المعدنية الذائبة.

واللون الظاهري ناتج من المواد العالقة والمترسبة في مياه الصرف واللون المائل إلى الإسمرار أو السواد ينتج من بعض الغازات الناتجة من التفاعلات في مياه الصرف مثل غاز كبريتيد الهيدروجين والذي يتحد بدوره مع بعض المعادن مثل الحديد ولتكوين كبريتيد الحديدوز الذي يحول اللون إلى اللون الداكن. ويقاس كثافة اللون عن طريق مقارنته باللون القياسي (Standard).

3.1 الرائحة Odor

أصبح تحديد الروائح المنبعثة من مياه الصرف فى محطات المعالجة ذات أهمية متزايدة حيث ان عدم وجود الروائح يدل على كفاءة عمليات التشغيل أو المعالجة الجيدة. والمياه الطبيعية ليس لها روائح نفاذة ، وعديد من الروائح النفاذة تنطلق من عمليات التحلل اللاهوائي للملوثات فى مياه الصرف، ويبين الجدول رقم (1) مصادر الروائح النفاذة في مياه صرف بعض الصناعات.

Industries الصناعات	Origin of مصدر الروائح المنبعثة odors
صناعات الأسمنت - الجير Cement industries- lime	الأمينات- الأركولين- كبريتيد الايدروجين - ثانى اكسيد الكبريت Amins-arcolien-SO_2-H_2S
الصناعات الغذائية Food industries	روائح نواتج التخمر Fermentation products
الصناعات الدوائية Pharmaceutical industries	روائح نواتج التخمر Fermentation products
الصناعات المتعلقة بالأسماك Fish industries	الكبريتيدات- الأمينات- الميركبتان Sulphide- amines- mercaptans
صناعات المطاط Rubber industries	الكبريتيدات- الميركبتان Sulphides- mercaptans
الصناعات النسيجية Textile industries	مركبات الفينول Phenolic compounds
صناعة لب الورق Paper bulb industries	H_2S - SO_2 كبريتيد الايدروجين وثانى اكسيد الكبريت
كمر المواد العضوية Organic composit	الأمونيا- مركبات الكبريت Sulphur compounds-NH_3

جدول رقم (1) مصادر الروائح النفاذة في مياه صرف بعض الصناعات.

4.1 درجة ا لحرارة

درجة حرارة مياه الصرف تكون عادة أكبر من درجة حرارة المياه من المصدر وقياس درجات الحرارة له أهمية خاصة في عمليات المعالجة التي تشتمل على المعالجة البيولوجية. ودرجة حرارة مياه الصرف تختلف من فصل إلى آخر وتختلف أيضاً مع تغير الموقع الجغرافي ففي المناطق الباردة تتراوح درجة حرارة مياه الصرف من (7 - 18) درجة مئوية بينما في المناطق الحارة تتراوح بين (13- 24) درجة مئوية، و قد ترتفع درجة حرارة مياه الصرف في حالة خلطها وصرفها مع مياه التبريد.

2. الخصائص الكيميائية Chemical Characteristics

1.2الكيماويات غير العضوية Inorganic Chemicals

تشمل الإختبارات الكيميائية كل من الأمونيا الحرة Free Ammonia - النيتروجين العضوي - النيتريت - النترات - الفسفور العضوي وغير العضوي.

ويعتبر النيتروجين والفسفور من العناصر المهمة لأنها تعتبر من المغذيات المسئولة عن نمو النباتات المائية.

وتشمل أيضاً إختبارات أخرى مثل الكبريتيدات والكلوريدات والأس الهيدروجيني والقاعدية وتجرى هذه الإختبارات لتقييم مياه الصرف وصلاحيتها لإعادة الإستخدام والتحكم في عمليات المعالجة الأخرى.

2.2المعادن الثقيلة

يعتبر (الحديد والنحاس والزنك والكوبالت) من المعادن التي تحتاجها الكائنات الحية الدقيقة بكميات متغيرة لعملية النمو الصحيح، ولكن هناك بعض المعادن الثقيلة التي لها تأثيرات سامة لذا فإن تقدير وقياس كميات وتركيزات المعادن الثقيلة له أهمية خاصة في تقييم نوعية مياه الصرف النهائي وكذلك الحمأة الناتجة.

- بعض المعادن الثقيلة توضع في المقام الأول للملوثات مثل الخارصين- الكادميوم- الكروم- الزئبق.
- يجب أيضاً قياس تركيز الغازات في مياه الصرف مثل كبريتيد الهيدروجين- الأكسجين الذائب- الميثان- ثاني أكسيد الكربون لتحديد ظروف التشغيل الجيد ة لمحطات المعالجة حيث إن غاز كبريتيد الهيدروجين ذو رائحة نفاذة وسام ويؤثر في عمليات الصيانة ويسبب تكون الصدأ- وكذلك الأكسجين الذائب Dissolved oxygen الذي يتحكم في كفاءة عمليات المعالجة كما ان غاز الميثان وغاز ثاني أكسيد الكربون لهما تاثير فعال في عمليات المعالجة اللاهوائية.

3.2الكيماويات العضوية Organic Chemicals

عادة تجرى الاختيارات المعملية لتحديد المحتوى العضوى لمياه الصرف بقياس التركيزات الكلية (Gross Concentration) للمواد العضوية التى تزيد عن (1mg/l) وتشمل قياس:-

1.3.2الاكسجين الحيوى الممتص Biochemical Oxygen Demand :(BOD)

- وهو كمية الاكسجين الذائب اللازم لقيام الكائنات الحية الدقيقة (البكتريا) باكسدة المواد العضوية بيولوجيا الى ثانى اكسيد الكربون وماء، وبالتالى فان كمية الاكسجين تعبر عن كمية المواد العضوية التى يتم تحللها بيولوجيا ويستغرق هذا التحليل فترة خمسة ايام عند درجة حرارة 20°م ويعبر عنة BOD_5.

2.3.2الاكسجين الكيميائى المستهلك Chemical Oxygen Demand :(COD)

- وهو كمية الاكسجين اللازمه لأكسدة المواد العضوية كميائيا باستخدام مواد مؤكسدة قوية مثل ثانى كرومات البوتاسيوم او برمنجنات البوتاسيوم فى وسط حامضى قوى وعامل مساعد عند درجة حرارة مرتفعة.

3.3.2 الكربون العضوى الكلى Total Organic Carbon :(TOC)

1.3.3.2 المواد العضوية ضئيلة التركيز Trace Organic Carbon

- وهى المواد العضوية التى تقع فى الحدود (10-3/12-10) mg/l تقاس باجهزة خاصة (Instrumental Methods) مثل (Gas Mass Spectroscopy) ، (Chromatography) يمكن تقسيم المحتوى العضوى فى مياه الصرف الى:-
- المواد العضوية الراسبة والقابلة للتتطاير Volatile Organic Susp. Solids والتى تتكون من مواد قابلة للتحلل (Biodegradable)
- مواد غير قابلة للتحلل (Non biodegradable)
- المواد الغروية (Colloids)
- المواد العضوية الذائبة (Soluble Organic)

2.3.3.2الكربون العضوى القابل للتطاير Volatile Organic Carbons

- مثل البنزين والطولوين والزيلين وثلاثى كلوروايثان وثنائى كلوروميثان وثلاثى كلورو ايثيلين وهى ملوثات متعارف عليها كملوثات للتربة فى المناطق الصناعية والتجارية. ويعتبر التسرب من الخزانات الارضية والتخلص غير الآمن من المذيبات العضوية المنتهية الصلاحية ومدافن
- المخلفات الأرضية (Landfills)غير المطابقة للإشتراطات البيئية احد مصادر التلوث بهذه الملوثات.
- ومن الملوثات العضوية المتطايرة وغير المتطارة التى يجب ان تؤخذ فى الاعتبار ك أولوية اولى مركبات ثنائى الفينيل عديد الكلور (PCBs) والمركبات العضوية الاروماتية متعددة الحلقات (Polycyclic Aromatic) والفورمالدهيد – البيوتادين A,B – ثنائى كلوروايثان 1,2– ثنائى كلوروميثان- وسداسى كلوروبنزين (HCB)، ويبين الجدول رقم (2) المواد أو المركبات المتواجدة فى مياه الصرف الصناعى ومصادرها:

المواد أو المركبات Substances	المصادر Source
حمض الأسيتيك Acetic acid	الرايون Acetic rayon- الصناعات القائمةعلى البنجر Beet root
الأحماض Acids	الصناعات الكيميائية- التعدين- صناعة النسيج
القلويات Alkalis	صناعات النسيج (الأقطان- الصوف)
الأمونيا Ammonia	صناعات الغاز- الكوك- الكيماويات
الكادميوم Cadmium	المعالجات السطحية بالمعادن
الكروم Chromium	المعالجة السطحية للمعادن- دبغ الجلود- الألمونيوم
حمض الستريك Citric acid	المشروبات الغازية- تعليب الفواكه
النحاس Copper	استخلاص النحاس- تغطية المعادن بالنحاس
السيانيد Cyanide	تنظيف اسطح المعادن- المعالجات السطحية- الغاز
الزيوت والشحوم Fats , oil& grease	صناعات النسيج- الصوف- الغسيل والتنظيف الجاف
الفلوريدات	الزجاج- شعلات الغاز Flue gas
الفورمالدهيد	صناعات المنشطات الصناعية- صناعة البنسلين
الكلور الحر	المغاسل والتنظيف- الورق- تبييض المنسوجات
الهيدروكربونات	صناعات البتروكيماويات- المطاط
الميركبتان	مصافي الزيوت- لب الورق
النيكل	المعالجات السطحية للمعادن
مركبات النيترو	المفرقعات- الأعمال الكيميائية
الأحماض العضوية	صناعات التخمر- التقطير
الفينولات	صناعات الغاز- الكوك- الصناعات الكيماوية
النشا	الصناعات الغذائية والنسيج
السكريات	الألبان- تعليب الفواكه- صناعة الحلويات.
الكبريتيدات	صناعات النسيج- المدابغ- الغاز
الكبريتات	لب الورق- صناعات السوائل اللزجة
حمض التانيك	قطع ونشر المعادن- الدباغة
حمض الطرطريك	الصناعات الكيماوية- الصباغة- الخمور- الجلود
الزنك	الجلفنة- تصنيع المطاط

جدول رقم (2) المواد المتواجدة فى الصرف الصناعى ومصادرها

3- أنواع الملوثات:

1.3 المعادن الثقيلة والملوثات غير العضوية Heavy Metals and Inorganic contaminants

1.1.3 المعادن الثقيلة:

- هناك صناعات عديدة يحتوى الصرف الصناعى لها على المعادن الثقيلة وقد تلاحظ أن الكروم هو أكثر هذه المعادن إستخداماً واكثرها تواجداً فى مياه الصرف الصناعى من مصادر متعددة . ويعتبر الزئبق والرصاص ومبيدات الحشائش والمبيدات الحشرية لها تاثير سام كبير على الكائنات الحية فهى تؤثر على التكاثر وتمنع النمو الصحيح وتسبب النفوق فى الحالات الحادة ، ويعتبر الكروم اقل فى السمية ويعتبر الكادميوم والرصاص والزئبق أكثر العناصر المسببة للسمية لكافة الكائنات الحية ولها قابلية الإتحاد مع الكبريت وتؤثر على التركيب الحقيقى للأنزيمات عن طريق تكوين روابط بين مجموعات الكبريت فى الانزيمات وهذه العناصر .
- يعتبر البروتين والاحماض الكربوكسيلية (-COOH) والمركبات المحتوية على مجموعة الأمينو ($-NH_2$) من المواد التى تتحد وتكون روابط كيميائية مع المعادن الثقيلة.
- ايونات الكادميوم والنحاس والرصاص والزئبق ترتبط مع خلايا الكائنات الحية ويساهم وجود الفوسفات والمركبات العضوية على تحفيز عمليات التحلل فى الخلايا ، ويبين الجدول رقم (3) المعادن الثقيلة المتواجدة فى مياه الصرف لبعض الصناعات الرئيسية:

الصناعة	AS	Cd	Cr	Hg	Pb	Ni	Zn
	الزرنيخ	الكادميوم	الكروم	الزئبق	الرصاص	النيكل	الزنك
الورق - لب الورق			*	*	*	*	*
الكيماويات العضوية	*	*	*	*	*		*
القلويات - الكلور	*	*	*	*	*	*	*
الاسمدة	*	*	*	*	*	*	*
البترول	*	*	*		*	*	*
الحديد	*	*	*	*	*	*	*
الدهانات		*	*	*			
الزجاج والاسمنت			*				
النسيج			*				
الدباغة			*				
محطات القوى الحرارية			*				

جدول رقم (3) المعادن الثقيلة المتواجدة فى بعض الصناعات الرئيسية

- الكادميوم: يعتبر من المعادن الثقيلة التي تتواجد في الصرف الصناعي لأنشطة المعالجة السطحية للمعادن والصرف الصناعي لنشاط التعدين، ويتواجد على هيئة أيونات ثنائية التكافىء موجبة الشحنة (+2) في حالة التأكسد. وهو خطير جداً وفي حالة التلوث الحاد فهو سام ويسبب الإرتفاع الحاد في ضغط الدم وتدمير الكليتين والخلايا الحساسة ويدمر خلايا الدم الحمراء ويحل الكادميوم محل الزنك في الإنزيمات ويغير من تركيب الإنزيمات ويفقدها خصائصها كعوامل حفز.
- الرصاص: يتواجد في مياه الصرف الصناعي على هيئة أيونات ثنائية التكافىء موجبة الشحنة (+ 2) في حالة التأكسد ويعتبر الجازولين المحتوى على الرصاص من أهم مصادر تلوث الهواء والذي ينتقل بدوره للمجاري المائية ، والرصاص يسبب الفشل الكلوي ويؤثر على الكبد والأجهزة التناسلية والمخ والجهاز العصبي.
- الزئبق: يوجد مصاحباً لكثير من المعادن المكونة للصخور بنسبة ضئيلة في حدود 80 جزء في البليون ، ويستخدم الزئبق كإلكترود (قطب سالب) في إنتاج الكلور بالنظام الإلكتروليتي وفى لمبات النيون.
- مركبات الزئبق العضوي وتستخدم بصورة واسعة في صناعات المبيدات الحشرية والفطرية، ويدخل الزئبق كملوث للمجاري المائية من خلال مصادر عديدة ويعتبر التخلص غير الآمن من الزئبق ومركباتة فى المواد المعملية والبطاريات ومخلفات مقاييس الحرارة ومملغم الزئبق من عمليات حشو الأسنان والمنتجات الطبية مصدراً للتسمم.
- ومن أشهر حوادث التسمم من الزئبق تلك التي ظهرت خلال القرن الماضي في خليج ميناماتا بالجزر اليابانية والذي أسفر عن تسمم 111 حالة وحدوث الوفاة ل 34 حالة نتيجة تناول المأكولات البحرية المسممة بالزئبق الناتج فى مخلفات مصانع تصرف على خليج ميناماتا .
- ويتسبب الزئبق أيضاً في الإصابة بالأورام وتهيج الجلد والشلل والعمى وتشوه الأجنة والعيوب الخلقية.

2.1.3 السيانيد:

- يعتبر السيانيد -CN مادة سامة ومميتة ويتواجد في مياه الصرف على هيئة حامض ضعيف (HCN) وأيون السيانيد له قابلية عالية للإتحاد مع ايونات بعض العناصر الفلزية ليكون مركبات أقل سمية كما في حالة اتحاده مع الحديد الثنائي ليكون ايون حديدوسيانيد $[Fe(CN)]^{4-}$ ، والسيانيد له مصادر عديدة مثل أنشطة تنظيف أسطح المعادن والطلاء المعدني وصناعات الكوك.

3.1.3 الأمونيا(NH_3):

- تعتبر الأمونيا من النواتج الأولية لعمليات التحلل للمخلفات العضوية النيتروجينية ، ويدل تواجدها على تواجد الملوثات العضوية. والأمونيا مكون طبيعي في بعض مصادر المياه الجوفية ويضاف في بعض الأحيان في عمليات تنقية مياه الشرب لإزالة تأثير الكلور المتبقي على استساغة المياه والرائحة، وتتواجد الأمونيا في المياه على هيئة غاز الأمونيا الذائب (NH_3) أو أيون الأمونيوم (NH_4).

4.1.3الملوثات غير العضوية الأخرى Other Inorganic Pollutants

- يعتبر غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) أحد نواتج التحلل اللاهوائي للمواد العضوية المحتوية على عنصر الكبريت وينتج أيضاً من عمليات الإختزال اللاهوائي للكبريت بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، وينتج أيضاً في الصرف الصناعي للصناعات الكيماوية والورق والنسيج والمدابغ.
- ويضاف كبريتيد الصوديوم إلى مياه تغذية الغلايات لإمتصاص الأكسجين (Oxygen Scavenger)
- ينتج أيون النيتريت NO_2^- في المرحلة الإنتقالية لعملية أكسدة الكبريت، ويضاف النيتريت في بعض العمليات الصناعية للتحكم في الصدأ وحفظ اللحوم . و يندر تواجده في مياه الشرب بتركيزات أعلى من 1mg/l، حيث يتأكسد مكوناً ايون النترات NO_3^-.

2.3 الملوثات العضوية Organic Pollutants

تحتوي مياه الصرف الصناعي على العديد من الملوثات العضوية التي يمكن التخلص منها في محطات المعالجة التقليدية بفعل التهوية وتأثير الكائنات الحية فى المعالجة البيولوجية والذى يعبر عن بمستوى الأكسجين الحيوي الممتص BOD . كما تحتوى على الزيوت والشحوم – والمنظفات الصناعية والجسيمات الصلبة العالقة (Suspended)والقابلة للترسيب (Settleable) والذائبة (Dissolved).

وهناك مواد عضوية مقاومة للتحلل البيولوجي ويصعب التخلص منها بالمعالجات التقليدية مثل المركبات الكلورينية والنترات العضوية (Organ Chlorine and Nitro Compouds) والمذيبات والمنظفات المحتوية على الهيدروكربونات الحلقية وغير الحلقية المهلجنة وغيرالمهلجنة مثل (البنزين- البروموبنزين- الكلوروفورم- ثنائى نيتروطولوين والنيتروبنزين- الإستيرين.....) ، والملوثات العضوية الثابتة مثل مركبات ثنائي فينيل متعدد الكلور PCBs، ويمكن معالجة هذه المواد بإستخدام تقنيات فيزيقية وكيميائية مثل التعويم

الهوائي Flotation - الاستخلاص بالمذيبات Solvent Extraction- المعالجة بالأوزون - الإدمصاص الكربوني.

3.3 التلوث الحراري Thermal Pollution

ينتج من ارتفاع حرارة مياه الصرف لبعض العمليات الصناعية نتيجة حرق الوقود وارتفاع حرارة مياه الصرف الناتجة من المكثفات وأبراج التبريد حيث يعمل التبادل الحراري على إرتفاع درجة حرارة الصرف الصناعي عن الحدود المسموح بها.

وتتوقف كمية الحرارة المنبعثة في مياه الصرف على الكفاءة الحرارية للمكثفات وأبراج التبريد، ويجب ان تكون درجة حرارة مياه الصرف أقل مايمكن.

وتعتبر محطات توليد الطاقة الحرارية من أهم مصادر التلوث الحراري من مياه التبريد الناتجة وتلاحظ أن محطات القوى النووية تحتاج إلى كميات كبيرة من مياه التبريد مقارنة بمحطات القوى الحرارية.

والجدير بالذكر أن الأحمال الحرارية في مياه الصرف الصناعي تؤثر تأثيراً كبيراً من الناحية الأيكولوجية على الوسط المائي المستقبل لهذا الصرف. فدرجة الحرارة العالية تتسبب في:

- تقلل من قابلية الأكسجين للذوبان في الماء
- تساهم في نمو الطحالب التي تستنزف بدورها الأكسجين الذائب.
- تؤثر في زيادة التفاعلات الكيميائية في مياه الصرف وبالتالي إستنزاف الأكسجين الذائب.
- تتسبب في ضعف النمو البكتيري وموتها بسرعة واستنزاف الأكسجين الذائب.
- يتفوق التلوث الحراري على التلوث العضوي في عملية إستنزاف الأكسجين الذائب ويعادل تصريف الصرف الصحي الخام في المجاري المائية من ناحية إستنزاف الأكسجين الذائب.
- تقلل من كفاءة المعالجات البيولوجية.
- تصيب الأحياء البحرية بالصدمات المفاجئة في منطقة الخلط Mixing Zone
- تقلل من خاصية التنقية الذاتية للمجاري المائية المستقبلة.
- تتسبب في توالد الغازات والروائح النفاذه.

4- تأثير مياه الصرف الصناعى

EFFECT OF INDUSTRIAL WASTE WATER

تؤثر مياه الصرف الصناعى على كل من :-

1. شبكة تجميع الصرف Collection System
2. تشغيل و أداء محطة معالجة الصرف الصناعى الأولية بالمصنع

Initial Waste Treatment System.(IWTS)

3. إداء محطة معالجة الصرف العامة المستقبلة للصرف الصناعى

Public Owned Treatment Works .(POTW)

- كما تؤثر مياه الصرف غير المطابقة للمعايير المطلوبة على نوعية المياه والتنوع البيولوجي فى حالة الصرف على البيئة المائية.
- وعند تصريف الصرف الصناعى على محطة معالجة غير مؤهلة للتعامل مع الملوثات المتواجدة في الصرف الصناعى فإن مياه الصرف تخرج من المحطة الاولية دون معالجة وتؤثر على كفائة محطة المعالجة العامة وتسبب عدم توافق المحطة مع المعايير المطلوبة وتمنع إعادة استخدام المياه المعالجة وقابليتها للتدوير وتترسب الملوثات الصناعية فى الحمأة وتحد من استخدامها ويمكن ان تتسبب فى مشاكل تلوث الهواء والحاق الضرر بالعاملين والبيئة المحيطة من خلال تولد بعض الغازات السامة.
- كما أن درجات الخطورة لتأثيرات الصرف الصناعي تعتمد على خصائصه وكمياته وعلى تصميم محطة المعالجة الأولية داخل المصنع (IWTS)، ومحطة المعالجة العامة (POTW)، وعلى المعايير المطلوبة للتوافق لكل من المياه والحمأة والهواء المحيط وعلى معايير إعادة الإستخدام لذا فانه من المهم التأكد من تناسب التقنيات المستخدمة فى محطة معالجة الصرف الصناعى وقدرتها على معالجة التركيزات والتصرفات الواردة اليها من المواد السامة والاحمال الحرارية والاس الهيدروجينى وتركيز الملوثات المختلفة دون اى تاثير على محطة المعالجة العامة.
- وقد يحتوى الصرف الصناعى على مواد يمكن ان تخفف من تاثير وخطورة صرف صناعى آخر فى حالة الخلط

4 – 1 التاثير على شبكات التجميع (Collection System)

يجب ان يكون تصميم شبكات تجميع الصرف الصناعى مناسباً لتحمل التغيرات المحتملة فى انواع الملوثات والتركيزات والكميات للصرف الصناعى وكذلك تحمل الصرف المختلط مع الصرف الصحى حيث تتسبب الملوثات المتنوعة وغير المعالجة فى مياه الصرف الصناعي أو الصحي إلى حدوث الانسداد (Plugging) وانبعاث الروائح النفاذة (Offensive Odors) والنحر والتآكل (Errosion) والصدأ (Corrosion) وحوادث الانفجار (Explosion) والعديد من المشكلات الأخرى الناتجة من الانسكاب (Spill) والتسرب (Leakage).

ويمكن تحديد التأثيرات على شبكات تجميع الصرف الصحى فيما يلى:-

4 – 1 – 1 مشكلات التأثير على السعه الهيدروليكية Hydraulic Capacity Problems

تحدث هذه المشكلات فى حالة صرف مياه الصرف الصناعى المحتوى على ملوثات لزجة (Sludge) لها خاصية الالتصاق بمواسير الشبكة وتؤدي إلى خفض سرعه سريان الصرف ويكون الصرف دفعه واحدة وكذلك الصرف المستمر بكميات كبيرة تفوق السعه التصميمية للشبكة حيث يتسبب ذلك فى حدوث أضرار فى المواسير مثل الكسور والانفجارات او كسر المحابس او التسرب فى حالة ترك احد المحابس مفتوحاً عن طريق الخطأ.

ويتطلب ذلك ضرورة إستخدام خزانات الموازنة (Equalization Tanks) قبل محطة المعالجة الأولية للحصول على معدلات تصرف منتظمة ومتجانسة.

وتحدث زيادة الاحمال الهيدروليكية فى المصانع عند صرف عدة عمليات صناعية ذات طبيعة واحدة مما يؤدي إلى زيادة حمل التلوث لمياه الصرف الصناعى فى شبكة الصرف دفعه واحدة فى نفس الوقت او تصريف مياه غسيل عنابر واقسام متعددة دفعة واحدة الى شبكة الصرف وتسبب زيادة الأحمال الهيدروليكية فى طفح مياه الصرف فى منطقة مضخات النقل والرفع.

وهذا الأمر يتطلب ضرورة جدوله صرف عنابر الإنتاج ومياه الغسيل حيث يجب الا تصرف فى نفس الانبوب دفعه واحدة فى نفس الوقت .

4 – 1 – 2 مشكلات الانسداد Plugging

تحدث الانسدادات فى شبكة الصرف عند استقبال الصرف الصناعى المحتوى على كميات كبيرة من المواد الصلبة العالقة Suspended Solids (مثل الخيوط والشعيرات) او مواد صلبة ثقيلة Heavy Solids او بقايا مواد لاصقة وغروية وجيلاتينية وشحوم. ويحدث الانسداد فى المنطقة الواقعه تحت تاثير سريان المياه Down Stream وكذلك فى مضخات النقل والرفع حيث تتعلق الشعيرات والخيوط بالأسطح الخشنة فى المسار وسرعان ما يترسب عليها الجسيمات العالقة ويمكن لهذه المواد الإلتفاف حول الجزء الدوار فى المضخات Impeller ويسبب تلف المضخات ويكون حدوث الإنسداد مؤشر ا على وجود بعض الأعطال فى العمليات الصناعية وهذا يستدعى مراجعة هذه العمليات أو معالجة المياه لفصل هذه المواد قبل ضخها فى الشبكة.

وتتسبب المواد الصلبة الثقيلة Heavy Solid مثل الرمال وبدرة السراميك والبورسلين ونواتج عمليات الصنفرة عند ترسيبها فى مواسير الشبكة وفى الحوض الرطب للمضخات Wet Well فى تقليل السعة الهيدروليكية للشبكة وحوض المضخات.

كما يمكن حدوث الانسداد الكامل لو احتوى الصرف على بعض المواد مثل بقايا أقمشة التنظيف Rages أو بعض العدد المستخدمة نتيجة اهمال بعض العاملين او بقايا المواد المنتجة او الانتاج المرفوض.

4 – 1 – 3 مشكلات انبعاث الروائح Odors

يصاحب الصرف الصناعى لبعض الصناعات مثل الصناعات البترولية والبترو كيماوية والمصافى البترولية وصناعة الأدوية والمجازر والصناعات الغذائية إنبعاث للروائح النفاذة وعادة تكون هذه الروائح ناتجة عن المركبات المحتوية على الكبريت مثل الميركبتان Mercaptans وكبريتيد الايدروجين وتنتقل هذه الروائح الى الهواء وتؤثر على المناطق السكنية والصناعية القريبة من البيئة المحيطة وتظهر هذه الروائح ايضا فى محطات المعالجة الاولية ومحطات المعالجة العامة المستقبلة لهذه الانواع من الصرف الصناعى والمياه المحتوية على تركيزات عالية من الكبريتيدات Sour Water يمكن معالجتها باستخدام تيارات البخار Steem Stripping وإستخلاص الكبريت منها قبل الصرف.

ويمكن معالجة الروائح النفاذة قبل اختلاطها بمياه الصرف باستخدام تيارات الهواء و فوق اكسيد الهيدروجين او الكلور كما يمكن استخدام المعالجة البيولوجية باستخدام بعض انواع البكتريا ولكنها تحتاج الى فترة مكوث كبيرة نسبياً (High Retention Time)

ويمكن أيضا حرق الغازات ذات الروائح النفاذة قبل اختلاطها بمياه الصرف عن طريق شبكة حريق بدون إستخدام أى وقود حيث أنها بذاتها قابلة للإشتعال وذلك لمنع تسرب هذه الروائح الى البيئة المحيطة.

وجدير بالذكر أن كبريتيد الهيدورجين من الغازات السامة التى تسبب التسمم عند التعرض لجرعة مكثفة وفترات زمنية متعددة للعاملين بالمحطات علاوة على انه يتسبب فى تآكل شبكة الصرف والخزانات الخرسانية المسلحة ويؤثر على الطبقات العازلة والوصلات.

4 – 1 – 4 المشكلات المتعلقة بالحامضية والقاعدية للصرف الصناعى pH Problems.

يجب أن يؤخذ فى الإعتبار عند تصميم شبكات ومحطات معالجة الصرف الصناعى نوعية الصرف الصناعى من حيث الحامضية والقاعدية.

فالصرف الصناعى الحامضى يسبب صدأ او تآكل الخزانات الخرسانية والمواسير الحديدية والحديد الزهر والخزانات المعدنية ويسبب تلف المعدات المعدنية والمضخات.

وتعتبر الاحماض المعدنية مثل حمض الهيدروكلوريك والنيتريك والكبريتيك والفوسفوريك من الأحماض التى تستخدم بكثافة فى كثير من الصناعات مثل صناعة تشطيب المعادن وصناعة الحديد والصلب وصناعة الأسمدة والصناعات البترولية والتعدينية.

اما الأحماض العضوية مثل حمض الستريك والأسيتيك والأكساليك والبنزويك فهى أضعف من الأحماض المعدنية ولكنها أيضاً تسبب تآكل فى شبكات الصرف والوصلات ومحطات المعالجة علاوة على انها تزيد من الأحمال العضوية فى محطة المعالجة الأولية والعامة.

ويجب التخلص من هذه الاحماض سواء المعدنية او العضوية بعمليات معالجة اولية قبل صرفها على شبكة الصرف الصناعى.

وعند زيادة قيمة الأس الهيدروجينى (pH) تصبح مياه الصرف الصناعى قلوية وينتج ذلك من إستخدام القلويات مثل هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الكالسيوم والأمونيا فى الصناعات مثل صناعة تشطيب أسطح المعادن ومعالجات المياه وعمليات معادلة الأحماض.

وتتسبب القلوية أيضاً فى زيادة معدلات ترسيب المعادن فى الشبكات وبصفة عامة فأن قيمة pH المقبولة والمناسبة للصرف الصناعى هى (6-9) ويفضل أن يكون الصرف الصناعى مائل للقلوية ولا يفضل ميله للحامضية.

4 – 1 – 5 المشكلات المتعلقة بالمواد القابلة للإشتعال Flammables

تحتوى بعض أنواع الصرف الصناعى على بعض المواد القابلة للاشتعال مثل الجازولين ووقود الطائرات والهكسان الذى يستخدم فى استخلاص الزيوت من فول الصويا وهذه المواد شحيحة الذوبان فى المياه وكثافتها النوعية اقل من المياه فهى تتجمع أعلى المياه فى شبكات الصرف خاصة عند استخدام السرعات المنخفضة للسريان وتتجمع ايضا فى المضخات وعند حدوث اى اخطاء تؤدى الى ارتفاع درجة الحرارة او حدوث اى شرارة كهربائية من الوصلات او قواطع التيار تحدث مخاطر الحريق وحوادث الانفجار.

4 – 1 – 6 المشكلات المتعلقة بارتفاع درجة حرارة الصرف الصناعى فى الصناعات التى تطلق احمال حرارية فى مياه الصرف (Thermal Loads)

تستخدم الحرارة عادة لزيادة معدل التفاعلات فى العمليات الصناعية وحسب قوانين الديناميكا الحرارية فان إضافة الحرارة Heat Added للعمليات عن طريق حرق الوقود يجب ان يكون بأعلى كفاءة وتنتقل الحرارة الى المنتجات ويتحتم إزالتها أو تخفيفها لدخول المنتجات إلى العمليات التالية وتخرج الحرارة فى مياه الصرف الصناعى (Heat Rejection) ويجب خفض درجة حرارة مياه الصرف بإستخدام الميادلات الحرارية او أبراج التبريد لكى تتوافق مع اللوائح والقوانين الصادرة فى شأن مياه التبريد والصرف الصناعى المحمل ب أحمال حرارية حيث ان صرف المياة مرتفعة الحرارة يسبب مشكلات عديدة لشبكة الصرف فى محطات المعالجة الأولية IWTS و فى نظام المعالجة مثل تولد الغازات والروائح و إرتفاع درجة حرارة المضخات والأجزاء الدوارة ومحاور الإرتكاز لأن إرتفاع درجة الحرارة يؤثر على نمو وتركيز البكتريا والكائنات الحية الدقيقة المستخدم ة فى المعالجات البيولوجية مما يؤدى إ لى تأخير تكاثر ها العددى (Shifts in Population) وقد يؤدى الى قتل الكائنات الحية الدقيقة (Sterilization) فى مياه الصرف - كما أن إرتفاع درجة حرارة مياه الصرف يؤثر على بعض الأنابيب

البلاستيكية المستخدمة مثل (PVC) فى بعض الصناعات تسبب فى تشوهاتها (Deformations) وكلما زادت درجة حرارة مياه الصرف عن 40 درجة مئوية تؤثر على موانع التسرب وفى حالة تلفها تؤدى الى التسرب (Infiltration or Exfiltration) فى نظام تجميع الصرف ويؤدى ارتفاع درجة الحرارة ايضا الى نفس المشكلات فى محطة المعالجة و يتسبب فى مشكلات فى المجارى المائية المستقبلة لمياه الصرف لان الحمل الحرارى يؤثر على موائل الكائنات المائية الحية ويساهم فى زيادة التفاعلات الكيميائية بين الملوثات يقلل ذوبان الاكسجين فى الماء.

4 - 2 التاثيرات على نظام المعالجة Effects on Treatment System

الصرف الصناعى يؤثر بالسلب على معدات محطة المعالجة الأولية فهو يسبب تلف شبكة التجميع والتصرفات العالية التى قد تتعدى السعه التصميمية للمحطات وتسبب أعطال جسيمة بالمضخات علاوة على مشكلات الإنسداد وتلف المصافى والمعدات المعدنية كما ان الصرف الحامضى والقاعدى يؤدى الى صد أ وتآكل الأجزاء المعدنية وتلف المعدة نفسها علاوة على مشكلات وجود المواد القابلة للإشتعال وهذه المشكلات تؤدى الى توقف فورى لأعمال المحطة بالإضافة الى المشكلات الفنية التى قد تحدث من آن الى آخر فى التشغيل مثل الإنسدادت الدائمة فى المصافى والفلاتر والأحمال الزائدة وخفض كفاءة المعالجة البيولوجية الهوائية واللاهوائية.

4 – 2 – 1 زيادة الأحمال الهيدروليكية Hydraulic Overload

يتصف الصرف الصناعى بوجود تغيير كبير قد يكون مفاجئ وسريع فى حجم التصريف والأحمال وهذا من شأنه أن يقلل من كفاءة العمليات و حيث أن عمليات المعالجة مثل النترتة والترسيب والفلترة والمعالجات البيولوجية تعمل بكفاءة فى حالة التصرفات والأحمال الثابتة فقد يؤدى تغير الأحمال والتصريفات إلى تغيير دائم فى نظام التشغيل مثل تغيير معدل إزالة الحمأة وزيادة قدرة البلاورات وزيادة معدل الإضافات الكيماوية.

وفى هذه الحالات فإنه من المفضل الحد من هذه التغيرات المفاجئة بموازنة التصرف فى خزانات موازنة تضمن تصرف ثابت وصرف متجانس لتيسير عمليات التحكم والتشغيل.

4 – 2 – 2 تداخل تصرفات مختلفة لمحطة المعالجة Interference

يقصد بالتداخل هو صرف نوعيات مختلفة من الصرف الصناعى فى شبكة تجميع واحدة ويساهم تداخل مجموعه تصرفات مختلفة الى محطة معالجة واحدة وشبكة واحدة فى حدوث مشكلات فى التحكم والتشغيل وكفاءة العمليات

المختلفة لذا يجب التحكم فى التصريفات القادمة للمحطة من حيث الكمية والنوعية وذلك بتفعيل الإتصال بين المصانع والعمليات والعنابر المختلفة لموازنة التصريفات الداخلة للمحطة، ويبين الجدول رقم (4) التأثيرات السلبية لتداخل الصرف الصناعى فى شبكة ومحطة واحدة.

المصدر(العمليات الصناعية)	الملوثات	التاثير على نظام المعالجة
تشطيب اسطح المعادن وتصنيع الدوائر الكهربائية المطبوعة	معادن ثقيلة	- تقلل من معدل التخلص من الاحمال العضوية فى المعالجات الثانوية والاهوائية
	مذيبات مكلورة	- تقلل من كفاءة إزالة الاحمال العضوية تعرض العاملين بالمحطة للغازات السامة
	الأحماض	- تدمر الكائنات الحية الدقيقة وتوقف المعالجة البيولوجية - تتلف عملية الهضم الاهوائية وتعمل على خفض انتاج الغازات - تؤدى الى تآكل او صدأ المعدات والمنشأت المعدنية
عمليات التنظيف (اصلاح المعدات – المعدات الصناعية - عمليات التنظيف الموضوعية)	المذيبات	- تسبب حدوث الرغاوى Foam فى المعالجة البيولوجية الثانوية - تقلل خصائص قابلية الترسيب ونزع الرطوبة والمياه
الصناعات البترولية (التكرير والتوزيع)	الزيوت	- تتداخل مع الجسيمات المترسبة - تسبب تسمم للبكتريا اللاهوائية ويخفض تكون الغاز - قابلة للانفجار خاص مع استخدام الاكسجين النقى والحمأة النشطة
	المواد القابلة للاشتعال	- تقلل من معدل التخلص من الاحمال العضوية - تسبب الانفجار فى حالة تراكمها

	الكبريتيدات(انتاج الزيوت)	- تسبب تسمم للعاملين فى المحطة - تؤدى الى تولد روائح نفاذة - تزيد من الطلب على الاكسجين و تحتاج الى مذيد من اجهزة البلاورات
	الأملاح(انتاج الزيوت)	- تقلل من كفاءة تبادل الاكسجين - تحبط النشاط البيولوجى
صناعة المواد الغذائية	المركبات العضوية الذائبة وغير الذائبة ذات الاكسجين الحيوى الممتص BOD	- تزيد من الحاجة الى الاكسجين فى المعالجة الثانوية - تؤثر على المعالجة الثانوية و تسبب مشاكل فى احواض الترسيب المعالجة و تسبب روائح نفاذة
صناعات الكيمياويات العضوية (الكيتونات – الكحوليات)	ميثيل الاسيتون , ايثيل الكيتون الايزوبروبانول	- تحتاج الكائنات الحية الدقيقة الى عملية اقلمة على هذه المواد قبل استخدامها فى المعالجة
صناعة معدات (البخار – الكهرباء- التبريد- الابراج)	درجة الحرارة عالية	- تعتمد على درجة حرارة التصرف النهائى والحدود المسموح بها - تؤثر بالسلب على كفاءة عمليات المعالجة خاصة البيولوجية - تسرع من انتاج كبريتيد الهيدروجين السام ويساعد على التأكل والصدأ وتسبب الروائح النفاذة.

جدول رقم (4) التأثيرات السلبية لتداخل الصرف الصناعى فى شبكة ومحطة واحدة.

5 -التأثير على محطات المعالجة العامة

Effect on the Public Owned Treatment Works (POTW)

يعتمد تاثير الصرف الصناعى على شبكات ومحطات المعالجة العامة على خصائص الصرف الصناعى المنصرف اليها وعلى كمية ونوعية هذا الصرف وكذلك حجم واطوال مواسير الشبكات الخاصة بالتجميع المستقبلة له فكلما كانت ذات اقطار كبيرة سمحت بالتخفيف والموازنة ويعتمد ايضا على كفاءة محطة المعالجة الأولية داخل المصنع ومهارة القائمين على المتابعة والتفتيش والمعامل ومحللى البيانات ومشغلى محطات المعالجة وعلى طبيعة الصرف سواء اكان مستمراً او متقطعاً.

ويلزم استخدام خزانات الموازنة فى حالة الصرف المتقطع لحماية محطة المعالجة العامة من التصرفات ذات الاحمال والنوعيات المتغيرة دفعه واحدة فى وقت واحد ولضمان تصرف مستمر ومتجانس لمحطات المعالجة العامة فكلما كانت محطات المعالجة العامة تعمل بتقنيات متقدمة وحساسة كلما زاد تاثير الصرف الصناعى على عمليات المعالجة.

وفى حالة إستقبال محطات المعالجة العامة للصرف الصناعى غير المتوافق الذى يحتوى على ملوثات لا يمكن معالجتها فى محطات المعالجة العامة أو الصرف الصناعى غير المعالج اوليا بالمصانع فان ذلك يؤثر تاثيرا سلبياً على كفاءة العمليات البيولوجية فى المعالجة الثانوية او الثلاثية خاصة عمليات المعالجة باستخدام تقنيات الحمأة المنشطة وعمليات النترتة (Nitrification) وعمليات إزالة النيتروجين (De nitrification) وعمليات الهضم اللاهوائى حيث أن هذه العمليات تتاثر بتركيز المواد السامة والمعادن الثقيلة.

كما أن عمليات المعالجة التى تستخدم المرشحات الرملية تكون غير ذى جدوى فى حالة إستقبالها للصرف الصناعى المحتوى على الزيوت والشحوم والمواد الجيلاتينية والبكتريا المتسربة من العمليات البيولوجية المختلفة حيث تتاثر نسبة تدوير المياه فى ال مرشحات ويتغير تركيز الكتلة الحيوية ويمكن استخدام نظام المعالجة المتعاقبة (In Series Treatment) للتخلص من الأحمال العالية للملوثات المتوافقة التى يمكن معالجتها فى محطات المعالجة العامة، ويتسبب الصرف الصناعى غير المتوافق عند صرفه على محطات ا لمعالجه العامة بدون أى معالجات اولية بالمصنع فى إعاقة عملية إعادة إستخدام المياه المعالجة ويحد من إستخدام الحمأة الناتجة التى تعد من المخلفا ت الخطرة.

الفصل الثاني

حساب أحمال التلوث

1. تعريفات

1 – 1 حمل التلوث

هو كمية الملوث مقدرة بوحدات الوزن (ملجم – جم – كجم – طن) التى تنبعث إلى البيئة الخارجية خلال فترة زمنية محددة. وعادة ما تستخدم وحدات صغيرة نسبياً للتعبير عن أحمال الملوثات فى العينات التى يتم سحبها على مدى زمنى قصير لإغراض القياس (ملجم/دقيقة – جم/ساعة)، أما وحدات الوزن فيتم استخدامها للتعبير عن أحمال التلوث على مدى زمني طويل نسبياً مثل (كجم/شهر – طن/سنة) .

1 – 2 الحمل النوعي للتلوث

وهو يمثل معدل تكوين الملوثات بوحدات الوزن بالنسبة لحجم النشاط، ويمكن التعبير عن الحمل النوعي للتلوث بوحدات (جم ملوث / طن إنتاج) أو (كجم ملوث / طن وقود) .. الخ، حيث يتم اختيار الوحدات المناسبة لكل نوع من أنواع النشاط . ويتم تقدير الحمل النوعي للتلوث بقسمة كمية الملوثات الناتجة خلال فترة زمنية معينة على حجم النشاط خلال نفس الفترة مثل حجم الإنتاج أو حجم الاستهلاك .

ويعتمد الحمل النوعي للتلوث الناتج من عملية معينة على كثير من العوامل، من أهمها التكنولوجيا المستخدمة – مستوى الصيانة – ظروف التشغيل ... الخ. وعلى ذلك فإنه يجب أن تعمل المنشآت على تخفيض الأحمال النوعية للملوثات من خلال تبني التكنولوجيا الأنظف وتحسين نوعية المواد والخامات المستخدمة واستخدام الوقود الأنظف والمحافظة على التشغيل السليم للمعدات، وذلك بالإضافة إلى التدريب ورفع مستوى القائمين بتشغيل وصيانة هذه المعدات .

1 – 3 الغرض من تقييم أحمال التلوث

يهدف التقييم المستمر لأحمال التلوث من المصادر المختلفة إلى حماية البيئة، وذلك بإلزام المنشآت الجديدة بالعمل على تبني تكنولوجيا الإنتاج الأنظف لتخفيف أحمال التلوث، بالإضافة إلى وضع نظام ملائم يشجع المنشآت القائمة على تحسين الأداء البيئي من خلال خفض كمية الملوثات إلى أقل حد ممكن .

1 – 4 طريقة حساب أحمال التلوث :

1- يقاس متوسط تركيز الملوث في الصرف (ملليجرام / لتر)

2- يحسب كمية الصرف الشهري (م^3 / شهر)

3- تحسب كمية الإنتاج / التغذية الشهرية (بالطن للمواد الصلبة او لكل 1000 م^3 للاخشاب او 1000 ميجاوات للكهرباء او 1000 م^3 للسوائل والزيوت والغازات)

4- يحسب حمل التلوث الفعلي الشهري (كمية الملوث بالكيلوجرام / شهر) بالمعادلة الأتية :

الحمل الفعلي الشهري لملوث ما (كجم ملوث/ شهر) = تركيز الملوث (ملليجرام/لتر) x كمية الصرف الشهرية (م^3 / شهر) / 1000

5- يحسب الحمل النوعي الشهري كالاتي :

الحمل النوعي الفعلي (كجم ملوث / (طن او لكل 1000 م^3 للاخشاب او 1000 ميجاوات للكهرباء او 1000 م^3 للسوائل والزيوت والغازات) = حمل التلوث الفعلي الشهري لملوث ما (كجم ملوث/ شهر) / كمية المنتج او التغذية (طن او لكل 1000 م^3 للاخشاب او 1000 ميجاوات للكهرباء او1000 م^3 للسوائل والزيوت والغازات / شهر) (انظر رقم 3)

6- يحسب معامل التوافق مع المعدلات الدولية كالأتي :

معامل التوافق = الحمل النوعي الفعلي / الحمل المرجعي (طبقاً لجدول 1-2)

7- ويكون التقييم على حسب الجدول التالى:

م	المؤشر	وحدة القياس	طريقة الحساب
1	تركيز الملوث في الصرف	ملليجرام / لتر	
2	كمية الصرف الشهري	م^3/شهر	
3	كمية الإنتاج (التغذية الشهرية)	طن (المواد الصلبة).	
		1000م3 (الأخشاب).	
		1000 ميجاوات (الكهرباء).	
		1000م^3 (السوائل والزيوت والغازات).	
4	حمل التلوث الفعلي الشهري	كجم / شهر	(تركيز الملوث في الصرفX كمية الصرف الشهرية)/100
			كما هو موضح بالمؤشر رقم (1)، (2).
5	الحمل النوعي الشهري	كجم/طن (المواد الصلبة).	حمل التلوث الفعلي الشهري/كمية الإنتاج الشهري
		كجم/ 1000م^3 (السوائل والزيوت والغازات).	كما هو موضح بالمؤشر رقم (3)، (4).
6	معامل التوافق مع المعدلات الدولية	نسبة	الحمل النوعي الشهري/ الحمل المرجعي الشهري
			الأحمال المرجعية طبقًا للجدول (1-2).

المعامل		التقييم
1	ف = ص	**تساوى قيمة المؤشر الفعلى مع حمل التلوث المرجعى لهذا الملوث يعنى توافق هذا الملوث مع الحدود المطابقة للأحمال الموصى بها طبقاً للجدول** (1-2) **من المرفقات.**
		زيادة قيمة المؤشر الفعلى مع حمل التلوث المرجعى به لهذا الملوث يعنى عدم توافق حمل هذا الملوث مع الأحمال الموصى به طبقاً للجدول (1-2) **من المرفقات.**
1<	ف > ص	**ويلزم إجراء مراجعة للعمليات الصناعية ومحطات معالجة الصرف.**
		نقص قيمة المؤشر الفعلى مع حمل التلوث المرجعى به يعنى التوافق الإيجابى لحمل هذا الملوث مع الحمل الموصى به فى الجدول(1- 2) **من المرفقات.**
1>	ف < ص	

الفصل الثالث

أفضل الممارسات للتعامل مع الصرف الصناعي

1. **عند التعامل مع الصرف الصناعي يجب أن يؤخذ في الاعتبار المفاهيم التالية:**

- فصل الصرف الصحي عن الصرف الصناعي;
- فصل مسارات الصرف الصناعي التي تحتوي على تركيزات عالية من الملوثات وعدم ضخها دفعة واحدة على المسار النهائي;
- إتباع آليات فصل الملوثات من المنبع لخفض أحمال التلوث;
- تطبيق نظم الرصد الذاتي وسجلات الحالة البيئية للمنشآت الصناعية;
- تبني الاستخدام الرشيد للمياه والطاقة والمواد الأولية وتطبيق مبادئ إعادة الاستخدام والتدوير;
- استخدام نوعية جديدة من مياه التبريد ومياه التعويض بالمنشأت الصناعية لضمان إزالة جيدة للأحمال الحرارية ;
- تجنب إدخال مياه ساخنة الى محطات معالجة الصرف الصناعي لتجنب الصدمة الحرارية Thermal Shock لأوساط المعالجة الحيوية ;
- ضرورة مراعاة التصميم المناسب لمحطات معالجة النوعيات المختلفة من الصرف الصناعي والمعرفة الجيدة بالعناصر التالية:

أ نوع الإنتاج Type of Production (Batch - Continuous)

ب القدرة التصميمية Capacities لمحطة المعالجة.

ج القياسات الدقيقة لتركيز الملوثات ودقة التحاليل ومقارنتها بملوثات الصناعات المثيلة المتواجدة .

د العمليات الصناعية المطبقة.

هـ المواد الخام المستخدمة.

- تطوير نظم الإتصال والتقارير الدورية؛
- توفير التدريب والتوعية ودعم قدرات العاملين ؛
- الصرف النهائي الآمن بيئياً؛

- تبني المبادرات الطوعية لتحسين البيئة بالمنشآت الصناعية مثل: (الإنتاج الأنظف– تقييم دورة حياة المنتج– الإدارة البيئية)

1 – 1 الإنتاج الأنظفCleaner Production

يعرف الإنتاج الأنظف على أنه إستراتيجية عمل بيئية وقائية، تعمل على معالجة وإدارة المخلفات والنفايات (السائلة والصلبة والغازية) من خلال التعامل مع مصادر وأسباب التلوث البيئي الصادرة خلال العمليات الصناعية بدلاً من التعامل مع تأثيراتها ونتائجها (المعالجة عند نهاية الأنبوب، أو المعالجة التصحيحية).

ويعد الإنتاج الأنظف أحد أهم آليات التنمية المستدامة المعنية بالتطبيق المستمر لإستراتيجية متكاملة لحماية البيئة من الآثار السلبية للعمليات الصناعية وتداول المنتجات والخدمات بهدف إنتاج أكبر وأفضل منتجات باستخدام أقل للمواد الأولية والموارد والطاقة وبإفراز أقل للمخلفات والانبعاثات للحد من التأثيرات البيئية السلبية والمخاطر التي يتعرض لها الإنسان والبيئة.

وتعتبر تلبية احتياجات المجتمع بالحصول على المنتجات اللازمة باستعمال مواد آمنة قابلة لإعادة الاستخدام والتدوير وغير مستهلكة للطاقة والمياه والمواد الأولية وتكون قادرة على الاستغناء عن استعمال المواد الكيمائية الضارة وبالتالي عدم إنتاج النفايات الخطرة, بحيث يتم استخراج الموارد وإنتاج المواد وتأمين الخدمات بطريقة تسمح بمشاركة جميع المعنيين وحماية صحة الإنسان والبيئة. وقد ادى ذلك الى ظهور مفهوم (افضل التكنولوجيات المتاحة و افضل الممارسات البيئية BAT–BEP) والذى تبناة برنامج الامم المتحدة للبيئة.

Best Available Technology– Best Environmental Practice

1 – 1 – 1 مزايا تطبيق مفاهيم وآليات الإنتاج الأنظف:

- **<u>زيادة الإنتاجية وتحقيق إقتصاديات التشغيل المستدام :</u>**

يؤدى الوصول بعمليات الإنتاج إلى المستوى المثالي إلى زيادة الطاقة الإنتاجية ، و إختصار أساليب المعالجة وتوفير استهلاك الطاقة والمياه والمواد الخام.

- **تحسين العملية الإنتاجية**

يشجع إتباع إستراتيجية الإنتاج الأنظف المستثمرين في مجال الصناعة على التوجه إلى التقنيات الأرقى التى تنعكس بالفائدة على كافة القطاعات الإنتاجية بوجه خاص وعلى البيئة بوجه عام.

- **زيادة الفرص التنافسية والتصديرية**

يؤدى إتباع إستراتيجية الإنتاج الأنظف التي تقوم على اعتماد التقنيات والمحددات القياسية العالمية المتطورة الى اتباع منتجات صديقة للبيئة تحوز على العلامة البيئية المناسبة وتلقى القبول الإجتماعي المفترض وتوفر فرص أفضل لقبوله خارجياً وزيادة الفرص التصديرية.

- **تحسين بيئة العمل وتحقيق بيئة عمل آمنة**

يؤدى اعتماد التقنيات والمحددات القياسية العالمية المتطورة والتعامل مع المواد الاولية غير الضارة إلى الحصول على منتج صديق للبيئة ينعكس إيجابياً على صحة العاملين وعلى بيئة العمل وبالتالي يحد من الأمراض المهنية السائدة.

- **تخفيض التكلفة الاجمالية للمنتجات المصنعة من خلال تخفيض في المواد الأولية المستخدمة والمخلفات الناتجة عن العمليات الصناعية.**
- **تحسين الجودة الفنية والسلامة الصحية والبيئية للمنتج.**
- **تحسين فرص التسويق ورفع المقدرة التنافسية.**
- **تحقيق بيئة عمل آمنة.**
- **سهولة التوافق مع القوانين والتشريعات البيئية.**
- **تخفيض الآثار البيئية السلبية والمسئوليات القانونية والمالية الناجمة عن هذه الآثار.**

1 – 2 تقييم دورة حياة المنتج Life Cycle Assessment

دورة حياة المنتج:

هي طريقة لتقدير الأثر البيئي لمنتج معين من خلال تقييم متكامل لدورة حياته بدئا بالمخامات وانتهائا بالمنتجات و يؤخذ في الاعتبار العمر الإجمالي للمنتج: "من المهد إلى اللحد". ولا يشمل هذا الاعتبار الجوانب البيئية فقط بل تراعى أيضا الجوانب الاقتصادية والاجتماعية ويجب إشراك المنتجين في تفهم تلك الجوانب.

ويتيح تقييم دورة حياة المنتج للمصممين والمنتجين فرصة لتحسين الإنتاج عن طريق تلافي أو خفض الآثار البيئية السلبية في مرحلة تصميم المنتج , كما يتيح تقييم دورة حياة المنتج فرص للمستهلكين أيضاً للتمييز بين المنتج الجيد والمنتج السيئ عند الشراء. وتعتبر آلية تقييم دورة حياة المنتج أحد الوسائل الفعالة في اختيار وتحديد أفضل الآليات الخاصة بخفض تولد مياه الصرف الصناعي من خلال خفض استخدامات المياه في المنشآت الصناعية

1 – 3 الإدارة البيئيةEnvironmental Management System

على الرغم من أهمية الإدارة البيئية كمفهوم إداري أساسي بالنسبة للمنشآت إلا إن هذه المنظومة مازلت لا تحظى بالاهتمام الكافي و لا التنظيم الإداري المناسب.

1 – 3 – 1 مفهوم الإدارة البيئية: يعتبر مفهوم الإدارة البيئية امتداداً لمفهوم الإدارة بمعناه العام و خاصة عند تطبيقه في مجالات معينة مثل الإنتاج، رأس المال، القوى البشرية...الخ، وعند التنفيذ فهو يعتمد على أساليب الإدارة التقليدية (التخطيط، التنظيم، التوجيه) و ذلك من خلال آليات مختلفة من حيث النوع أو الشكل لتحقيق أهداف محددة و تقييم الأداء ثم إتخاذ الإجراءات التصحيحية لضمان التطوير المستمر.

1 – 3 – 1 – 1 مفهوم الإدارة البيئية للمنشآت

هي معالجة منهجية لحماية البيئة في كل جوانب النشاط الاقتصادي في المجتمع، و أعمال هذه المعالجة المنهجية هو أصلا عمل طوعي يأتي بمبادرة من قيادات المنشأة أو المؤسسة القائمة بهذا النشاط، و تناول القيادات للأمر لا

يقتصر على التقييم النقدي لمزايا إقامة منظومة للإدارة البيئية، بل يشتمل أيضاً على النظر في المخاطر التي تتعرض لها المنشأة وأيضاً الاهتمام بالإعتبارات البيئية الخاصة بالحوادث والقدرات.

لقد أدرك قطاع الأعمال في السنوات الأخيرة أن أنماط الإنتاج والاستهلاك الراهنة ليست مستدامة و أن على المنشأة الراغبة في الإستمرار في السوق أن تد مج بشكل تدريجي ومتواصل الاعتبارات البيئية في استراتيجياتها و مخططاتها بعيدة المدى.

و لعل أهم أدوات تحقيق هذا الدمج هي إقامة منظومات الإدارة و الم راجعة البيئية التي تعمل على تحسين الأداء البيئي طبقا لسياسة المنشأة البيئية و ما زال العمل يجري بجدية في المنظمة العالمية للمواصفات القياسية (ISO) في إطار المواصفة ايزو 14000 ، لتطوير أدوات أخرى أكثر تعقيدا و عمقا وأساليب مختلفة للتقييم البيئي.

و لقد تحمست دوائر الأعمال لتطوير هذه الأدوات إيمانا منها بفائدتها، إلا أن تطبيقها قد كشف عن الحاجة إلى وضوح أكثر في شأن مفاهيم نظم الإدارة البيئية و مفاهيم مراجعة النظم البيئية، ونظرا للابتعاد عن الأداة التشريعية في تطبيق هذه المفاهيم وضرورة ضمان التزام جميع الأطراف المتنافسة بنفس القواعد في التطبيق ، الأمر الذي تتطلبه اتفاقيات التجارة الدولية الجديدة و الجهات القائمة على تنظيم هذه الاتفاقيات ولقد اهتمت الم نظمة العالمية للتوحيد القياسي (International Organization Standardization) بتطوير معايير نظم الإدارة البيئية ومراجعتها والآليات الأخرى الجديدة المساعة لتحقيق هدف هذه المبادرة لتكون المعيار الدولي الذي تسير عليه كل المحاولات الوطنية لإقامة منظومات للإدارة والمراجعة البيئية.

1 – 3 – 2 مستويات الإدارة البيئية:

هناك مستويين للإدارة البيئية تربط بينهما علاقة تبادلية، و هما الإدارة البيئية على مستوى المنشأة و الإدارة البيئية على مستوى الدولة، و أهداف المستوى الأول هي الالتزام بما يحدده المستوى الثاني من خصائص لنشاطات المنشأة، و بالذات ما يخرج منها إلى البيئة الخارجية من انبعاثات و تصريفات و مخلفات صلبة.

ويهدف المستوى الثاني إلى الحفاظ على بيئة و صحة ا لإنسان و لكل مظاهر الحياة في المحيط الحيوي الذي يعيش فيه و العمل على التوازن البيئي و تحقيق الهدف الاستراتيجي للبيئة المستدامة.

1 – 3 – 2 – 1 الإدارة البيئية على مستوى الدولة

تتطلب الإدارة البيئية على مستوى الدولة ما يلي:

- البيئة ليست قطاعا رأسيا قائما بذاته على نحو ما هو مألوف في التنظيم الخطي في أغلب الأجهزة الحكومية، مثل النقل أو الاتصالات أو المياه أو الكهرباء ، لكن قضايا البيئة تتصل عرضياً بنشاط كل قطاعات التنظيم الرأسي.
- إيجاد كيان مسؤول عن شؤون البيئة في الدولة (إنشاء وزارة مستقلة أو جهاز مثلا) لضمان التنسيق بين مختلف الأجهزة الرأسية لتحقيق الأهداف البيئية و تحقيق التزام من جميع الجهات المعنية بنشر الوعي البيئي و التي هي أقرب إلى طبيعة المشاكل البيئية، ولضمان فاعلية عملية الالتزام و بالتالي تحقيق التنسيق البيئي بين الأجهزة المعنية بالبيئة فانه يجب الأخذ فى الاعتبار العوامل التالية:
  - ✓ وضع متطلبات يمكن الالتزام بها دون تعسف، من ناحية، أو ضرر للبيئة يمكن تلافيه، من ناحية أخرى.
  - ✓ المرونة و الاستمرارية و التقدم بإصرار نحو الهدف، بما يسمح بالتكيف مع المستجدات والمتغيرات.
  - ✓ إدخال أفكار حديثة في برامج الالتزام، مثل تشجيع "الإنتاج الأنظف" أو ابرام الاتفاقيات المرحلية مع المنشآت المطلوب منها الالتزام.
  - ✓ تنمية علاقات تعاون مع الأطراف التي يجب عليها الإلتزام.
  - ✓ تنمية الرقابة الذاتية و ضمان تحقيقها بنزاهة و شفافية.

1 – 3 – 2 – 2 الإدارة البيئية على مستوى المنشأة

هناك فرق في الوطن العربي بين منشأة القطاع العام أو قطاع الاعمال (التي تملكها أو تساهم فيها الدولة) و بين المنشأة الخاصة، و القدر الأكبر من النشاط الاقتصادي في بلادنا على الرغم من اختلاف أنظمتها السياسية و الاقتصادية هو في القطاع الأول.

المنشأة الخاصة تهدف إلى تعظيم أرباحها في سوق تنافسية، في حدود ما تسمح به النظم و القوانين واللوائح.

1 – 3 – 3 كيفية تطبيق نظام الإدارة البيئية

يشتمل أي نظام إدارة بيئية على العناصر الرئيسية التالية:

1 – 3 – 3 – 1 متطلبات عامة General Requirements: حيث يجب على المنشأة اعداد نظام إدارة للبيئة وتطبيقه.

1 – 3 – 3 – 2 السياسات البيئية Environmental Policy: حيث يجب على الإدارة العليا أن تحدد السياسة البيئية للمنشأة وتؤكد على:

- أن تكون مناسبة لطبيعة ومدى تأثير أنشطتها ومنتجاتها وخدماتها.
- الالتزام بالتحسين المستمر ومنع التلوث.
- الالتزام بتوثيق هذه السياسة مع القواعد والقوانين والمتطلبات الأخرى التى تحددها المنشأة.
- أن تكون ملائمة لتحديد الإطار العام ومراجعة الغايات وتحديد الأهداف البيئية.
- أن تكون هذه السياسة موثقة ومطبقة ومحافظ عليها ومعلومة لجميع العاملين.
- أن تكون متاحة لإطلاع الجمهور عليها.

1-3-3-3 التخطيط Planning

1 – 3 – 3 – 4 العناصر البيئية Environmental Aspects: يجب على المنشأة أن تنشئ وتحافظ على إجراءات محدده لتحديد العناصر البيئية لأنشطتها ومنتجاتها وخدماتها والتى يتوقع أن تكون ذات تأثير واضح أو التى يمكن أن يكون لها تأثير واقع على البيئة. ويجب على المنشأة التحديث المستمر لهذه المعلومات.

1 – 3 – 3 – 5 المتطلبات القانونية والمتطلبات الأخرى Legal and other Requirements: يجب على المنشأة أن تعد وتحافظ على الإجراءات الملائمة لتحديد ومعرفة المتطلبات القانونية والمتطلبات الأخرى الواجبة على المنشأة. والتى يجب أن تلتزم المنشأة بتطبيقها على العناصر البيئية لأنشطتها ومنتجاتها وخدماتها.

1 – 3 – 3 – 6 الغايات والأهدافTargets and Objectives : على المنشأة أن تعد وتوثق وتراجع غايات وأهداف انشطتها على جميع مستوياتها وأن تضع فى الاعتبار المتطلبات القانونية وأى متطلبات أخرى، وكذلك عناصرها البيئية، وخياراتها التكنولوجية، والتمويل اللازم لها، والمتطلبات الإجرائية للأعمال والخدمات. ووجهات نظر الجهات ذات العلاقة. ويجب أن تتمشى الغايات والأهداف مع السياسة البيئية بما فى ذلك الالتزام بمنع التلوث.

1 – 3 – 3 – 7 برامج الإدارة البيئيةEnvironmental Management Programs: يجب على المنشأة إعداد برامج لتحقيق غاياتها وأهدافها والمحافظة عليها وتشمل:

- ✓ تحديد المسئوليات لتحقيق الغايات والأهداف لكل نشاط ولكل مستوى إدارى فى المنشأة كلٌ فيما يخصه.
- ✓ تحديد الوسائل والإطار الزمنى اللازم للتنفيذ

وعندما يتعلق أحد المشروعات البيئية بتطوير أو تعديل بعض الأنشطة أو المنتجات أو الخدمات فيجب تعديل البرنامج البيئى طبقاً لتوجيهات الإدارة البيئية لذلك المشروع.

1 – 3 – 3 – 8 التطبيق والتشغيل Implementation and Operation.

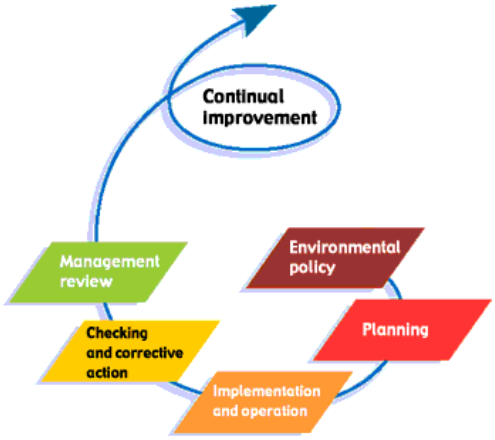
1 – 3 – 3 – 9 الهيكل التنظيمى والمسئوليات Structure and Responsibility

يجب تحديد وتوثيق المسئوليات والسلطات اللازمة لتحقيق إدارة بيئية فعالة وعلى المنشأة تخصيص الموارد الضرورية اللازمة للتطبيق والتحكم فى نظام إدارة البيئة وتشمل هذه الموارد: الموارد البشرية والمهارات المتخصصة والتكنولوجيا المستخدمة والموارد المالية وعلى الإدارة العليا فى المنشأة أن تعين ممثلاً خاصاً للإدارة لمتابعة التطبيق يتولى بجانب مسئولياته الأخرى تحديد القواعد والمسئوليات والسلطات اللازمة للتأكد من إنشاء وتطبيق متطلبات نظام الإدارة البيئية وتمشيها الدائم مع المواصفات العالمية.

1 – 3 – 3 – 10 التحسين المستمر Continual Improvement

يعد التحسين المستمر شرطا رئيسيا في تطبيق نظام الإدارة البيئية لكونه حلقة الوصل بينها وبين التنمية المستدامة ويضمن استمرارية الأداء البيئي وتطوره.

ISO 14001 EMS Framework



شكل (1) يوضح الإطار الخاص بالإدارة البيئية المتمثل في السياسة البيئية (التخطيط – التطبيق – المراجعة –الفحص – التنفيذ)

1 – 3 – 4 أهمية منظومة الإدارة البيئية على مستوى الوحدة الإنتاجية

هناك أسباب مهمة تدفع المنشآت الصناعية للاهتمام بإقامة منظومات للإدارة و المراجعة البيئية، و نوجزها فيما يلي:

1 – 3 – 4 – 1 الالتزام بالتشريعات

يسود العالم اليوم تزايد ملحوظ في سياسة حماية البيئة و إستراتيجي اتها والتشريعات واللوائح التنظيمية لتنفيذها لتكون أقدر على تحقيق الالتزام بالتشريعات و اللوائح بطرق مبتكرة تختلف عن الأسلوب التقليدي لتحقيق الالتزام عن طريق السيطرة القانونية ، ويتمثل هذا الإسلوب المبتكر في الاتفاقيات الطوعية بين أجهزة تحقيق الالتزام و المنشآت الصناعية.

1 – 3 – 4 – 2 تزايد الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة

تزايد الوعي بأهمية الحفاظ على البيئة وعلى ضرورة إتخاذ الأجهزة الحكومية والمنشآت الصناعية الإجراءات الجادة لوقف التلوث و ومعالجة التلوث البيئي مما فرض على المنشآت الصناعية اهتماما متزايدا بالاستجابة لهذا الضغط و تحسين صورة المنشأة و إظهارها بمظهر جيد من الناحية البيئية وعلى سبيل المثال إشهار الأداء البيئي للمنشأة في وسائل الإعلام أو متابعته أو حتى الدعوة لمقاطعة منتجات المنشآت المخالفة بيئياً.

الفصل الرابع

طرق سحب وتجميع عينات مياه الصرف وحفظها

1. العينات الممثلة وإختيار موقع أخذ العينات

إن أخذ عينة من مجرى مائي أو خزان تختلط فيه المياه خلطاً جيداً يعتبر أمراً يسيراً، ولكن كثيرمن المصادر لاتكون مياهها واحدة أو جيدة الخلط، وبذلك فإن أخذ عينة متماثلة متجانسة يعتمد على طريقة أخذ العينة. ويعتبر أخذ عينة مجمعة من نقاط مختلفة من نفس المصدر أفضل من أخذ عينة من نقطة واحدة، وكلما تعددت النقاط كلما كانت العينة أكثر تمثيلاً، ويعتمد الحجم الذي يجب تجميعه على عدد وأنواع الإختبارات المطلوب إجراؤها.

ويجب إختيار موقع يمثل تماما الوضع والظروف الحقيقية ويسمى (النقطة الممثلة)، ويعتمد إختيار هذا الموقع على عدة أمور:

أ) تجانس العينة حيث تؤخذ من المواقع التي تختلط فيها المياه، ثم تمزج بطريقة متجانسة.

ب) عند أخذ عينات صرف صناعي مثلاً من مواقع غير متجانسة فإن مستويات الملوثات تتفاوت ولا تمثل الحقيقة فتفاوت الكثافات للمكونات يؤدي إلى طفو بعض المكونات(زيوت مثلاً)، وإلى ترسُب المواد العالقة. كما إن التفاعلات الكيميائية والبيولوجية الناشئة عن وجود الطحالب على سطح المياه تسبب تغيراً ملحوظاً في مستوى الأس الأيدروجيني في هذه العينة.

ج) اختيار مواقع مناسبة من حيث إمكانية قياس سرعة تدفق المياه وسهولة الوصول إليها.

2. خطة مراقبة وتأكيد الجودة في جمع العينات

بالإضافة للنتائج المعملية، هناك سلسلة من الإجراءات تؤكد درجة الثقة في النتائج الكلية. والخطة المذكورة في هذا الجزء تتضمن سلسلة من الخطوات والأساليب التي يمكن تلخيصها فيما يلي:

1.2 معايير عامة لضمان الجودة

أ) يجب حفظ كل الأجهزة والأدوات نظيفة، وفي حالة جيدة.

ب) إعداد سجل بالاجهزة وقطع الغيار ، والإصلاحات التي تمت على كل جهاز.

ج) الحفاظ على نوعية البيئة دون تلوثها في أماكن العمل.

د) اتباع طرق قياسية موثوق في مصداقيتها ونتائجها.

2.2 منع تلوث العينات

نظراً لأن النتائج التي يحصل عليها تعتمد أساساً على العينات التي تصل إلى المعمل فإن هناك إجراءات يجب اتباعها، والتقيد بها حتى يمكن التأكد من أن العينات المرسلة للتحليل ممثلة تماماً للواقع ولم تتعرض لأي تلوث او تغير اوتحلل أثناء جمعها او نقلها او تخزينها. ونظراً لأن مصادر التلوث متعددة فنذكر فيما يلي بعض الإحتياطات الواجب اتباعها:

- ✓ القياسات الحقلية مثل قياس الأس الأيدروجيني، ودرجة الحرارة، وتركيز الكبريتيد يجب إجراؤها على جزء منفصل من العينة، و يتم التخلص منه بعد إجراء القياس مباشرة.
- ✓ العبوات المستخدمة لتجميع العينات يجب ان تكون جديدة لم تستخدم من قبل، وتكون قد أجريت عليها عملية التنظيف اللازمة مثل الغسيل بالحمض- التنظيف بالمذيبات- التنظيف بالبخار حسب نوع التحليل المطلوب إجراؤه.
- ✓ استخدام نوعيات مناسبة من العبوات(بلاستيك- زجاج) تتناسب مع كل تحليل.
- ✓ عدم استخدام أي عبوات معملية سبق استخدامها مع محاليل مركزة، في جمع العينات المراد تحليلها.
- ✓ اختبار كل المواد الحافظة والعبوات الفارغة للتأكد من صلاحيتها قبل نقلها إلى مكان أخذ العينات.
- ✓ يجب أن تكون كل المواد الحافظة المستخدمة على درجة عالية من النقاوة.
- ✓ يجب حفظ المواد الحافظة التي تستخدم في تحليل العينات فى صورة نقية واستبعاد كل مصادر تلوثها.
- ✓ أغطية العبوات المستخدمة لتجميع العينات المطلوب تحليل مواد عضوية أو بكتريولوجية بها يجب ان تغلف برقائق ألومنيوم أو شرائط تيفلون.
- ✓ عدم لمس السطوح الداخلية للعبوات وأغطيتها باليد بعد الغسيل.
- ✓ حفظ العبوات في مكان نظيف خال من الأتربة، والأبخرة والميكروبات، والتأكد من النظافة التامة للسيارة المستخدمة في نقل العينات.
- ✓ تجنب أبخرة الجازولين ونواتج احتراقه، وأدخنة السجائر عند تجميع ونقل العينات للتحليل.
- ✓ حفظ كل الأجهزة، والمعدات المستخدمة في تجميع العينات نظيفة مغلفة برقائق ألومنيوم سبق غسلها.
- ✓ العبوات المعقمة لجمع العينات للتحليل البكتريولوجى يجب أن تحفظ معقمة طوال الوقت حتى الاستخدام.
- ✓ تجنب تعرض الأدوات والمعدات المعدنية للأحماض وأبخرتها.
- ✓ عدم تعريض عبوات العينات المجمعة لأشعة الشمس، وحفظها في درجة حرارة منخفضة.
- ✓ سرعة إرسال العينات إلى المعمل خلال فترة زمنية لاتتجاوز ثلاث ساعات.

3.2 إجراءات حقلية لضبط الجودة

- قبل إجراء عملية جمع العينات تُختار عبوة من بين كل 10 عبوات فارغة وتُملء بالماء المقطر، وتضاف إليها المادة الحافظة بنفس الطريقة التي تضاف بها للعينات، وترسل للتحليل على إنها عينة Blank لمراقبة مصدر أي تلوث أو تغير خارجي.
- تغسل الادوات المستخدمة في تجميع العينات بطريقة دورية، ويحلل الغسيل للتأكد من عدم مساهمة ادوات التجميع في ادخال عناصر غريبة او تلوث.
- عند استخدام أوراق أو اقماع ترشيح في الحقل يجب غسلها جيداً في المعمل وحفظها في أكياس بلاستيك مغلفة إستعداداً لنقلها.
- تقسم إحدى العينات(واحدة من كل 10) إلى جزئين(Duplicate) وترسل للمعمل، وذلك لتحديد مستوى أي خطأ أو تفاوت ينشأ منذ وقت أخذ العينة إلى وصولها إلى المعمل.
- تؤخذ أكثر من عينة من نفس الموقع (Replicate) بصورة دورية (مرة كل 20 تحليل) لتحديد مستوى التفاوت من نفس المصدر.
- تتبع طريقة الإضافة القياسية (Spiked Standard Addition) وذلك بأخذ إحدى العينات، وإضافة كمية معلومة من العنصر المراد تقديره للتأكد من أن النتائج تعطي تركيزاً يعادل ماهو موجود في العينة وحدها مضافاً إليه مأأضيف من الكمية القياسية.

4.2 تجهيز العبوات (الأوعية)

تكون العبوات (الأوعية) التي توضع فيها العينات مصنوعة إما من الزجاج المتعادل المقاوم للكيماويات ولها فوهة مصنفرة، وغطاء مصنفر محكم الغلق أو مصنوعة من البولي إيثيلين، وتكون محكمة الغلق أيضًا، وذلك حسب نوع التحليل المطلوب. ويجب أن يكون الو عاء سهل التنظيف، وذا فوهة واسعة، وأن يسع الحجم المطلوب جمعة من العينة.

وتتبع الخطوات التالية في غسل العبوات، وأغطيتها، المستخدمة في تجميع العينات لاجراء تحاليل المواد غير العضوية والعوامل الأخرى:

- غسل العبوات، واغطيتها بمنظف صناعي لايحتوي على فوسفات بإستخدام فرشاة نظيفة.
- غسل العبوات الزجاجية بحمض الكروميك.

- غسل العبوات بالماء العادي، ثم المقطر، ثم إمرار البخار بها.
- قلب العبوات لتصفية الماء وتجفيفها.
- تعقيم العبوات المستخدمة في تجميع عينات الفحص الميكروبيولوجي، وذلك بحفظها في أوتو كلاف لمدة 24 ساعة.

وفي بعض الأحوال تعالج العبوات معالجة خاصة مثل:

- العبوات المستخدمة في تجميع عينات لتحليل محتواها من العناصر المعدنية، يجب غسلها بحمض النيتريك (جزء حمض+ 4 أجزاء ماء). ثم غسلها بالماء المقطر.
- العبوات المستخدمة لتجميع عينات لتحليل محتواها من المركبات العضوية، يجب غسلها بالأسيتون ثم إمرار البخار بها ثم تجفيفها.

3. طريقة سحب العينات

تسحب العينة من موقع مناسب بحيث تكون ممثلة لطبيعة المياه على قدر المستطاع , ومن مكان مناسب (مثلا فى نهاية عملية المعالجة , او مكان الاتصال النهائى لمخلفات المنشأة , او عملية التنقية , او بالمكان الذى تصرف عليه الى شبكة المجارى العامة , او مجرى مياه , او ارض زراعية).

وإذا كان هناك اكثر من مخرج لمخلفات المنشأة الواحدة فيجب سحب عينات منفصلة من هذه المخارج كلا على حده , مع توضيح ما إذا كانت هذه المخلفات الصناعية فقط او م ختلطه مع مخلفات صرف صحى . ويجب الا يسمح ببقاء اى فقاعة غازية او اى جزء غير مملوء ما بين سطح الماء داخل الوعاء وبين السدادة عند مل ء الوعاء . ويراعى عند سحب العينة وضع فوهة الوعاء بعكس اتجاه تيار الماء . ولا تسحب العينة من السطح ولا من القاع . وبعد الانتهاء من ملء الوعاء , يجب احكام غلقة بالسدادة , وفى الحالات الرسمية او القضائية تغليف فوهة الوعاء بالشاش , وتختم بالشمع الاحمر او اي مادة مماثلة , وتختم او توقع بخاتم المكلف بسحب العينة , وبحضور المسئول عن المنشأة.

4. حفظ العينات

يجب حفظ العينات عند درجة حرارة 4^{o}م، وذلك بوضعها في صندوق ثلاجة عند نفس الدرجة لمدة لاتزيد عن 24 ساعة، أو بوضعها في صندوق مكسو من الداخل بألواح الزنك أو أي معدن آخر يحل محله مع إحاطة الوعاء بطبقة

من نشارة الخشب أو أي مادة أخرى تقوم مقامها، او باستخدام الثلج المجروش بحيث تبقى درجة الحرارة أقل من 4°م طوال مدة التجميع، وحتى نهايته وكذلك حتى وصولها إلى المعمل لإجراء التحاليل.

ملحوظة:

لاتستخدم نفس العينة للتحليل الكيميائي، والتحليل البكتريولوجي لأن طرق الحفظ تختلف.

5.حجم العينات

لايقل حجم العينة المأخوذة للتحليل عن 2 لتر وعن 1 لتر لتحليل المجموعة القولونية فقط بزجاجة معقمة منفصلة ، وقد تتطلب بعض الاختبارات عينات أكبر حجما، كما سيرد فيما بعد عند تناول اشتراطات عينات التحليل الكيميائي.

6. أنواع العينات

1.6 العينة المفردة Grab Sample

تسحب العينة المفردة (الخطافية) مرة واحدة في وقت معين إذا كانت مياه المصدر ذات طبيعة ثابتة مثل المسطحات المائية. اما إذا كانت مياه المصدر ذات طبيعة متغيرة مثل مياه صرف المصانع، ومياه الصرف الصحى فتسحب أكثر من عينة مفردة على فترات مناسبة طبقاً لظروف تغير المصدر.

ويفضل أخذ هذه العينات عندما يكون المصدر المائي غير منتظم التدفق ومحتوا ه لايتغير كثيراً مع الوقت، وكذلك عندما يتطلب الأمر إجراء بعض الاختبارات مثل الاكسجين المذاب- القولونيات- الكلور المتبقي- درجة الحرارة- الاس الايدروجيني، وكلها تتغير تغيراً كبيراً إذا تركت العينة قبل إجراء تحليلها وقتاً طويلاً.

2.6 العينة المركبة Composite Sample

تسحب العينة المركبة لدراسة ظروف العينة في فترة تشغيل كاملة، وهي عبارة عن تجميع لعينات سحبت على فترات مناسبة(كل نصف ساعة أو ساعة) من المكان المحدد عند النقطة التي يكون معدل التدفق ممثلا تماما لها، ثم تخلط في نهاية المدة المحددة لتجميع العينة. ويمكن استخدام جهاز اتوماتيكى لتجميع العينة إذا تيسر وجوده. ويستخدم لسحب هذه العينات وعاء ذو فوهة واسعة لايقل قطرها عن 35 مم ولايقل حجم الوعاء عن 120 ملليلتر، ومنه إلى وعاء تجميع العينة، ويجب مراعاة حفظ العينات الجزئية المجمعة، اولاً بأول وعند تمام تجميع العينات تخلط بنسبة سرعة تدفق المصدر المائي كما في المثال الموضح بجدول رقم(5)

جدول رقم (5)			
تجميع العينات المركبة , وعلاقتة بسرعة تدفق المياه			
الوقت	سرعة تدفق المياه $م^3$/ساعة	المعامل	حجم العينة المجمعة ملليلتر
6 صباحاً	0.2	100	20
7 صباحاً	0.4	100	40
8 صباحاً	0.6	100	60
9 صباحاً	1	100	100
10 صباحاً	0.2	100	120
11 صباحاً	1.4	100	140
12 صباحاً	1.5	100	150
1 مساءً	1.2	100	120
2 مساءً	1	100	100
3 مساءً	1	100	100
4 مساءً	1	100	100
5 مساءً	0.9	100	90
			1140

7. الإشتراطات الواجب توافرها عند سحب العينة وحفظها

1.7اشتراطات عينات التحليل البكتريولوجي

2.7اشتراطات عينات التحليل الكيميائي

1.7 اشتراطات عينات التحليل البكتريولوجى

يستعمل وعاء من الزجاج المتعادل لا يقل حجمه عن 250 مليلتر له غطاء زجاجى مصنفر مع حماية هذا الغطاء بتغطيته بورقة سلوفان او رقائق الومنيوم , وتوضع كمية من ثيوكبريتات الصوديوم فى الوعاء قبل تعقيمة , وذلك لمعادلة ما قد يحتمل وجوده من الكلور الحر او الكلورامين المستخدم فى التطهير و المتخلف بالمياه , والذى قد يؤثر

على عدد البكتريا الموجودة أثناء نقل او حفظ العينة , وقد وجد أن 0.1 ملليلتر من محلول 3% من ثيوكبريتات الصوديوم المتبلور (اى ما يعادل 3 مللليجرام) فى زجاجة سعة170 ملليلتر كافية لمعادلة 5 ميللجرام فى اللتر من الكلور المتخلف , دون تأثير يذكرعلى أحياء المجموعه القولونية. ويجب كذلك فى حالة سحب عينات سبق معالجتها بالكلور تقدير كمية الكلور فى مكان سحب العينة ويجب مراعاة ان تملا الزجاجة الى ثلاث ارباع سعتها , وتوضع فى صندوق ثلاجة عقب سحبها مباشرة والا يزيد الوقت بين سحب العينة وتحليلها عن6 ساعات.

2.7 اشتراطات عينات التحليل الكيميائى

يبين الجدول رقم (6) الحجم المطلوب تجميعه , ونوع الوعاء وطريقة الحفظ والزمن الأقصى لحفظ العينة قبل إجراء التحاليل.

جدول رقم (6)

الاشتراطات الواجب توافرها عند سحب العينة وحفظها للتحليل الكيميائى				
نوع الاختبار	**الحجم المطلوب بالملليلتر**	**نوع الوعاء**	**طريقة الحفظ**	**الحد الاقصى لزمن حفظ العينة**
الخواص الطبيعة:				
اللون	50	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	24 س
درجة التوصيل الكهربى	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	48 س
العسر	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م ويضاف حمض النيتريك ليصل الرقم الهيدروجينى < 2	6 اشهر
الرائحة	200	(ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	6 س
درجة الملوحة	240	(ز)مختومة بالشمع	تحلل فورا او تترك مختومة بالشمع لحين تحليلها	6 اشهر
الرقم الهيدروجينى	50	(ز) او (ب)	تقدر فى الموقع	2 س
المواد الصلبة:				
القابلة للترشيح	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4^{o} م	7 ايام

غير القابلة للترشيح	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	7 ايام
مجموع المواد الصلبة	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	7 ايام
المتطايرة	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	7 ايام
المواد المترسبة	1000	(ز) او (ب)	لا تحتاج	24 س
درجة الحرارة	100	(ز) او (ب)	تقدر فى الموقع	—
العكارة	100	(ز) او (ب)	تحفظ فى مكان مظلم	48 س
المعادن:				
الذائبة	200	(ز) او (ب)	ترشح فى الحال ويضاف حمض النيتريك ليصل الرقم الايدروجينى الى < 2	6 اشهر
العالقة	200	(ز) او (ب)	ترشح فى الموقع	6 اشهر
الكروم	300	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	48 س
النحاس	300	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	48 س
الزئبق	500	(ز) او (ب)	يضاف حمض نيتريك ليصل الرقم الهيدروجنى الى < 2	48 س
المعدن الكلى (ذائب وعالق)	100	(ز) او (ب)	يضاف حمض نيتريك ليصل الرقم الهيدروجينى الى < 2	48 س
المواد غير العضوية:				
الحمضية	100	(ز2) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	24 س
القلوية	200	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	24 س
البورون	100	(ب)	لا تحتاج	28 س
البروميدات	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	24 س
الكلوريدات	100	(ز) او (ب)	لا تحتاج	28 ايام
الكلور	500	(ز) او (ب)	تقدر فى الموقع	—
ثانى اكسيد الكلور	500	(ز) او (ب)	تقدر فى الموقع	2 س

سيانيدات	500	(ز) او (ب)	تحفظ فى الظلام عند درجة حرارة 4 ^{o}م بعد اضافة هيدروكسيد الصوديوم ليصل الرقم الهيدروجين الى > 12	30 د
الفلوريدات	300	(ز) او (ب)	لا تحتاج	24 ايام
اليوديدات	100	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	24 س
اليود	500	(ز) او (ب)	تقدر فى الموقع	—
الغازات الناتجة عن هضم الحمأة	—	زجاجة تقدير الغازات	—	—
الفوسفور:				
الارثوفوسفات الذائبة	100	(ز1)	ترشح فى الحال وتحفظ عند درجة حرارة 4 ^{o}م او تجمد عند - 10 ^{o}م	48 س
الفوسفات المتحللة مائياً	50	(ز1)	تحفظ عند درجة حرارة 4 ^{o}م ويضاف حمض كبريتيك ليصل الرقم الهيدروجينى الى < 2	24 س
الفوسفور الكلى	100	(ز1)	تحفظ عند درجة حرارة 4 ^{o}م ويضاف حمض كبريتيك ليصل الرقم الهيدروجينى الى < 2	24 س
السليكا	50	(ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	28 ايام
الكبريتات	50	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	28 ايام
الكبريتيدات	500	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م ويضاف 4 نقط من خلات الزنك (ز2)/100 مليلتر	28 يوم
الكبريتيت	50	(ز) او (ب)	تقدر فى الموقع	—
المواد العضوية:				

الاكسجين الحيوى الممتص	1000	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	6 س
الاكسجين الكيميائى المستهلك بطريقة ثانى كرومات البوتاسيوم	100	(ز) او (ب)	تحلل فوراً او يضاف كبريتيك ليصل الرقم الهيدروجينى الى < 2	7 ايام
الزيوت والشحوم	1000	(ز)	تحفظ عند درجة حرارة 4 ^{o}م ويضاف حمض كبريتيك او حمض هيروكلوريك ليصل الرقم الهيدروجينى الى < 2	24 س
الكلورفيل	500	(ز) او (ب)	تحفظ مجمدة فى الظلام	30 يوم
النيتروجين العضوى	100	(ز)	تقدر فورا او تحفظ عند درجة حرارة 4 ^{o}م ويضاف حمض كبريتيك او هيدروكلوريك ليصل الرقم الهيدروجينى الى < 2	24 يوم
المبيدات الحشرية	1000	(ز2) بغطاء تيفلون	عند درجة حرارة 4 ^{o}م ويضاف 100 ملليجرام من ثيوكبريتات الصوديوم/لتر فى حالة وجود الكلور	7 ايام
الفينول	500	(ز) او (ب)	تحفظ عند درجة حرارة 4 ^{o}م ويضاف حمض كبريتيك ليصل الرقم الهيدروجينى الى < 2	24 س
طريقة الكشف عن المنظفات الصناعية بطريقة ازرق الميثيلين	250	(ز) او (ب)	عند درجة حرارة 4 ^{o}م	24 س

(ب)	**اوعية من البلاستيك (بولى ايثيلين او ما يكافئة)**
(ز)	اوعية من الزجاج
(ز) أو (ب)	اوعية تم شطفها بحمض نيتريك (1:1)
(ز-2)	اوعية زجاجية من البوروسيليكات
(ز-3)	اوعية زجاجية تم شطفها بالمذيبات العضوية
(س)	ساعة

8. بيانات العينة

عند تجميع عينات مياه التحليل يجب تعريف كل عينة وذلك باستخدام لاصق مقاوم للرطوبة ولا يسهل ازالته تكتب عليه البيانات الازمة الضرورية أثناء اخذ العينة كما يلزم ملء نموذج سجل تسلسل الحيازة للعينة يحتوى على المعلومات التالية والاحتفاظ به فى ملفات خاصة لسهولة تتبع حيازة العينات:

- اسم وعنوان ومصدر العينة.
- مكان سحب العينة.
- رقم العينة .
- سبب الفحص (ترخيص – دورى - تفتيش)
- تاريخ سحب العينة
- وقت سحب العينة
- طبيعة العينة (مخلفات صناعية – مخلفات صرف صحى – مياه شرب – مياة سطحية)
- درجة حرارة العينة وقت سحبها
- درجة حرارة الجو وقت سحب العينة

- نوع العينة (مفردة - مركبة)
- الفترة بين العينات الجزئية فى حالة العينة المركبة
- المواد الحافظة التى أضيفت.
- طرق المعالجة او التعقيم إذا كانت مستعملة ونسبة المواد المستخدمة فى المعالجة او التعقيم .
- الفحص الظاهرى للعينة (لون – رائحة – عكارة - رواسب).
- الاختبارات المطلوب اجراؤها.
- الاس الايدروجينى.
- اسم ساحب العينة وتوقيعة

9. احتياطات السلامة الصحية عند جمع العينات

- ويجب مراعاة الحيطة عند تجميع عينات من صرف صناعى لاحتمال ان تكون محتوية على بعض السموم.
- تجنب ملامسة العينة للجلد او وصول ابخرة منها الى الرئة
- تجنب تلوث الأطعمة وحظر تواجدها بالقرب من العينات
- منع التدخين اثناء اخذ العينات
- منع اى مصدر اشعال بالقرب من اماكن اخذ عينات تحتوى على مركبات عضوية متطايرة قابلة للاشتعال.

المراجع

المراجع:

1- Rapid Assessment of Sources of Air, Water, and Land Pollution, World Health Organization (Who), Geneva,1982.

2- Ministry of Environment and Forests, Department of Environment, Forest and Wildlife, New Delhi,1986

3- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, by American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation, 1999

4- Wang & Howard." Handbook of Industrial and Hazardous Waste Treatment". USA 2004.

5- WBG. World Bank Group." Pollution Prevention and Abatment Handbook".1998.

6- I.W.T. " Industrial Waste Treatment. V1&V2". California State University.USA 1999.

7- Ab Rahman, Mohd Nizam, Hernadewita, Md Deros, Baba and Ismail, Ahmed Rasdan," Cleaner Production Implementation Towards Environmental Quality Improvement", European Journal of Scientific Reasearch, ISSN 1450-216X Vol.30,No.2.,2009.

8- Berkel, Rene Van, " Evaluation Of The Global Implementation Of The Unido- Unep" National Cleaner Production Center's(NCPC) Programme, Jouurnal Of Clean Technologies and Environmental Policy,ISSN: 1618954X, Volume 13 Issue1, 2011.

9- مسودة الدليل الإسترشادي لأسس وإجراءات تقييم أحمال التلوث, المشروع المصري للحد من التلوث- جهاز شئون البيئة، فبراير 2004

المرفقات

مرفق1:

الطرق القياسية المستخدمة في تحليل عينات المياه.

مرفق2:الجداول

1-2 جدول أحمال التلوث لبعض الصناعات طبقاً ل WHO (منظمة الصحة العالمية).

2-2 جدول التحاليل الخاصة ببعض الصناعات.

مرفق3: النماذج

1.3 نماذج لنتائج التحاليل الكيميائية

2.3 نماذج لنتائج تحاليل المعادن الثقيلة

3.3 نموذج للتفتيش على المنشآت الصناعية