

برنامج اعتماد مشغلي مرافق مياه الشرب و الصرف الصحي
**Certification Program for Water and Wastewater
Treatment Plant Operators and Lab. Analysts**

دليل المدرب
البرنامج التدريبي لمحلي معامل تحاليل مياه الصرف الصحي
المستوى (ب)

**Training Course for Wastewater Laboratory Analysts
Level B
Trainer Guide**

برنامج اعتماد مشغلي مرافق مياه الشرب و الصرف الصحي
Certification Program for Water and Wastewater
Treatment Plant Operators and Lab. Analysts

مشروع دعم قطاع مياه الشرب و الصرف الصحي
ممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية

دليل المدرب
البرنامج التدريبي لمحظلي معامل تحاليل مياه الصرف الصحي
المستوى (ب)

Training Course for Wastewater Laboratory Analysts
Level B
Trainer Guide

مقدمة

هذا الدليل هو دليل المدرب للبرنامج التدريبي لمحلي معامل الصرف الصحي (مستوى - ب) وهو يمثل حلقة في سلسلة من أعمال التطوير الشامل والدائم في أداء قطاع مياه الشرب والصرف الصحي وكافة مرافقه، كجزء من برنامج 'اعتماد مشغلي ومحلي مرافق مياه الشرب والصرف الصحي' والذي يهدف لتأهيل العاملين في هذا القطاع بصورة معتمدة وترتبط بأفضل الممارسات الدولية المعروفة في الدول المتقدمة، بحيث يتم وضعهم في مستويات تمكنهم من تبادل خبراتهم مع كافة المستويات المساوية في أي دولة في العالم واكتساب الخبرات التي تيسر لهم الاطلاع على كل ما هو جديد في مجال أعمالهم واستيعاب التجارب والأبحاث والتقنيات الجديد في هذا المجال.

ومن المؤكد أن برنامج 'اعتماد مشغلي ومحلي مرافق مياه الشرب والصرف الصحي' يخدم العديد من الأغراض على مستويات مختلفة، كما يهدف لإنجاز أهداف عديدة للجهات التي سعت إلى وضعه والتخطيط لتنفيذه، فمن أهم أغراض هذا البرنامج أن أي جهة تشارك فيه سوف تكون قادرة على أن:

- تشارك في تنفيذ السياسات القومية للحفاظ على البيئة والصحة العامة وحماية المجتمع من سلبيات أي قصور في أداء مرافق الخدمات العامة.
- تحقق مستويات أداء فني وإداري للمرافق تضمن الحفاظ على استثمارات البنية الأساسية ومشروعاتها وكفاءة تقديم خدماتها وأصول مرافقها ومنشأتها.
- تطور أداء الكوادر الفنية والإدارية المختصة بالتشغيل والصيانة وإدارتها في منشآت مرافق المياه والصرف الصحي لمستويات الدول المتقدمة.
- وضع تصنيفاً واقعيّاً لمنشآت المياه والصرف الصحي يرتبط بمستويات تأهيل فني وإداري متميز للقائمين على تشغيلها وجودة خدماتها.
- تطور النظم القائمة للتسجيل والمتابعة والتقييم لأداء كافة أعمال التشغيل والصيانة وفق أحدث النظم ومتطلبات الحفاظ على جودة الخدمات.
- تراجع متطلبات العمالة المدربة والمؤهلة للأداء الأمثل في المرافق وتتبع سياسات متطورة في الاستجابة لهذه المتطلبات مع تطور الأعمال وحجمها.

• تشارك في إنشاء وإتباع نظام تأهيل مستدام ودائم التطور يضمن تدريب وتقييم العاملين في تشغيل المرافق ومعاملها موثقة ومتجددة.

وأهمية البرنامج هو أنه بتحقيق هذه الأغراض يضع قطاع المياه والصرف الصحي ومنشآتها في مصاف مثيلاتها بالدول المتقدمة ويساهم في تحقيق سياسات الجهات المعنية بهذا القطاع، بداية من وزارة الإسكان والمرافق والتنمية العمرانية والشركة القابضة للمياه والصرف الصحي وشركاتها التابعة، وجهاز تنظيم مياه الشرب والصرف الصحي والمركز القومي لبحوث الإسكان والبناء، وصولاً إلى كافة المرافق والمنشآت والوحدات ومرافق وخدمات القطاع.

وفي إطار هذه الأغراض، تم إعداد هذا الدليل ليغطي احتياجات السادة مدربي برنامج "محلي معاملة تحاليل الصرف الصحي"، وذلك في المستوى (ب) من برنامج الاعتماد، وتم فيه مراعاة كل ما يضمن الوفاء باحتياجات المدرب وتقديم العون له وتسهيل مهمته في تقديم البرنامج وتوفير مصادر مرجعية يسهل الرجوع إليها عند تقديم التدريب في هذا البرنامج وما ينطوي عليه من أهمية وارتباط برضا وثقة العملاء الذين يتلقون هذه الخدمة الحيوية.

ويرتبط الدليل أساساً بالملاح الرئيسية للعديد من مناهج ودورات التدريب، التي تم تنفيذها من قبل، وهي بلا جدال تحوي خبرات عالية ومتخصصة شارك في وضعها خبراء، كما تم وضع مادة هذا الدليل أيضاً بإشراف نفس المستوى من خبراء، تخصصوا وعملوا مع جهات دولية عديدة في مجال تشغيل وصيانة المرافق، ومرافق المياه بصورة خاصة، مع مرجعية لا يمكن تجاهلها للعديد من المصادر المرموقة في هذا المجال، ممثلة في مساهمات واضعي المواد التدريبية التي تم الرجوع إليها بواسطة أصحابها ومن خلال الجهات التي أشرفت على أعمالهم.

ويغطي الدليل كافة جوانب عملية تقديم التدريب الخاص بالتحاليل المعملية والتجارب والاختبارات التي تتم لضبط عمليات تنقية مياه الشرب والتأكد من جودتها وملائمتها للإستخدام الصحي في المنازل بما يتضمنه ذلك من منشآت ومعدات وأجهزة وعمليات، وسوف نجد كل ما يختص بجودة المياه وخواصها وكيفية تحديدها والاختبارات الكيميائية والبكتريولوجية والبيولوجية والمواد المستخدمة وجرعاتها وطرق إجراء كل ذلك وضوابطه وأنواع المعدات والأجهزة وأغراض استخدامها وصيانتها، كذلك إجراءات الأمن والصحة المهنية وسلامة العاملين وكافة ما يختص بعمليات تشغيل المعامل، والجوانب الإدارية المرتبطة بكل ذلك.

ونأمل أن تكون المادة وافية وعلى المستوى الذي يلبي متطلبات تنفيذ هذا البرنامج الهام والضروري والذي يمثل إضافة وخبرة ومسئولية كبرى لمن يشارك فيه، لما له من أهمية وضرورة تمس وترتبط مباشرة بكافة سياسات الدولة في مجالات الخدمات الهامة والسكان والصحة العامة والبيئة وإدارة الموارد الطبيعية لصالح المجتمع والمواطنين والله الموفق.

المحتويات

		أولاً : نظرة عامة على البرنامج
١		١- أهداف البرنامج
١		٢- المجموعة المستهدفة
١		٣- عدد المتدربين
١		٤- منهجية التدريب
	٢	٥- موضوعات البرنامج
-٧	٣	٦- مدة البرنامج
	٣	مساعدات التدريب
	٣	٨- مكان التدريب وطريقة الجلوس
		ثانياً: البرنامج الزمنى للدورة
٤		
		ثالثاً: الإطار العام لجلسات التدريب
٦		
		اليوم الأول:
		الجلسة الأولى: الافتتاح وتقديم البرنامج
		الجلسة الثانية: تجميع وحفظ العينات
		الجلسة الثالثة: تجهيز العينة للتحليل
		اليوم الثانى:
		الجلسة الرابعة: تجهيز العينة للتحليل
		الجلسة الخامسة: أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها
		الجلسة السادسة: تحليل العينة وتفسير النتيجة
		اليوم الثالث:
		تدريب عملى على جمع العينات واجراء بعض التجارب
		اليوم الرابع:
		الجلسة السابعة: (تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة

الجلسة الثامنة: (تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة

اليوم الخامس: تدريب عملى على اجراء باقى التجارب

اليوم السادس: الجلسة التاسعة: تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات
الجلسة العاشرة: تداول الكيماويات والمخلفات المعملية

اليوم السابع: تدريب عملى فى المعمل على إجراء التحاليل الكيميائية

اليوم الثامن: الجلسة الحادية عشر: ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى
الجلسة الثانية عشر: تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

اليوم التاسع: الجلسة الثالثة عشر: متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات الأيزو 17025)
الجلسة الرابعة عشر: إدارة المعمل

اليوم العاشر: الجلسة الخامسة عشر: الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية
الجلسة السادسة عشر: (تابع) الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية
الجلسة السابعة عشر: ختام البرنامج

أولاً

نظرة عامة على البرنامج

أولاً : نظرة عامة على البرنامج التدريبي

١ - أهداف البرنامج (Course Objective):

- تحديد تقنيات تجميع وحفظ العينات
- تجهيز العينة للتحليل
- تحديد أنواع ومصادر الأخطاء في جمع عينات المياه وتحليلها
- القيام بالتحاليل الكيميائية لعينات الصرف الصحي وتفسير النتيجة
- القيام بالتحاليل البيولوجية (الميكروسكوبية) لمياه الصرف الصحي
- وصف الأجهزة المستخدمة في قياسات ملوثات مياه الصرف الصحي وطرق معايرتها وتشغيلها وصيانتها
- تداول الكيماويات والمخلفات المعملية
- القدرة على ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحي
- القدرة على تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحي
- تحديد متطلبات الجودة في معامل التحاليل (متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)
- إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق
- تحديد مصادر وخصائص ومواصفات مياه الصرف الصحي ومصادر تلوثها
- اتباع إجراءات الأمان والسلامة في معامل التحاليل الكيميائية

٢ - المجموعة المستهدفة (Target Group):

الكيميائيون القائمون بإجراء التحاليل بمعامل محطات الصرف الصحي والمعامل المركزية بجميع المحافظات.

٣ - عدد المتدربين (Number of Trainees):

عدد المتدربين المقرر لحضور هذا البرنامج هو ١٥ متدرباً .

٤- منهجية التدريب (Training Methodology):

أ- المحاضرات القصيرة: التى يلقىها المدربون والخبراء لتوصيل المعارف والمعلومات والحقائق للمتدربين.

ب- شرائح العرض: التى تعرض أثناء الشرح لإبراز النقاط الرئيسية لكل موضوع فى تسلسل منطقي، ولإيضاح بعض المفاهيم والأمثلة.

ج- المناقشات المفتوحة: ويديرها المدرب أو المحاضر، وتتيح هذه المناقشات الفرصة لتبادل الآراء وتوجيه الأسئلة والحصول على معلومات جديدة، كما أنه يتم من خلالها نقل المعارف والخبرات والتجارب من المدربين إلى المتدربين.

د- الزيارات الميدانية وتتم بزيارة مواقع جمع العينات واحد معامل تحاليل الصرف الصحى المتيسرة أو المحطة التى يعمل بها المتدربون إذا كانوا قد تم تعيينهم إذا أمكن ذلك

هـ- التدريبات العملية وتلك التى تجرى للتدريب على الإعداد والقيام بالتحاليل المختلفة وأنشطة التشغيل وصيانة ومعايرة الأجهزة وتقدير النتائج. والتجارب المعملية:

٥- موضوعات البرنامج (Training Units):

- الفصل الأول: تجميع وحفظ العينات
- الفصل الثانى: تجهيز العينة للتحليل
- الفصل الثالث: أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها
- الفصل الرابع: تحليل العينة وتفسير النتيجة
- الفصل الخامس: تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات
- الفصل السادس: تداول الكيماويات والمخلفات المعملية
- الفصل السابع: ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحى
- الفصل الثامن: تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

- الفصل التاسع: متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)
- الفصل العاشر: إعداد وتداول وحفظ التقارير والسجلات والوثائق
- الفصل الحادى عشر: الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية

٦- مدة البرنامج (Program Duration):

يستغرق البرنامج ١٠ أيام ويبدأ العمل يومياً من الساعة التاسعة صباحاً حتى الساعة الثالثة بعد الظهر، أى لمدة ست ساعات. ويشمل البرنامج ٣ أيام للتدريب العملى يفضل أن تكون إحداهما فى اليوم الثالث للتدريب العملى على جمع العينات وإجراء بعض التجارب الكيميائية و الثانية فى اليوم الخامس للتدريب على القيام بباقى التجارب والتحليل المعملية الكيميائية والبيولوجية والثالث فى اليوم السابع للتدريب العملى على تشغيل وصيانة ومعايرة الأجهزة المعملية.

٧- مساعدات التدريب (Training Equipment):

- جهاز عرض (Data show) وملحقاته.
- سبورة بيضاء (White Board) أو سبورة ورقية (Flip Chart) وملحقاتها.

٨- مكان التدريب وطريقة الجلوس (Place and Seating Arrangement):

يجلس المتدربون، وفى مواجهتهم المحاضر فى المنتصف وعلى يمينه جهاز عرض الشفافات وشاشة العرض، وعلى يساره السبورة البيضاء أو السبورة الورقية، ويكون وضع كل من شاشة العرض والسبورة بحيث يسمح بسهولة الرؤية لجميع المتدربين.

وتقدر المساحة المطلوبة لقاعة التدريب بما لا يقل عن ١٠ × ١٢ متراً لتستوعب المتدربين، والمدرّب وزملاءه، وإداريى التدريب، والسادة المسئولين الذين سيفتتحون الندوة، هذا بالإضافة إلى أجهزة ومساعدات التدريب المطلوبة؛ ولتسمح بسهولة حركة المدرّب وإمكانية وصوله لأماكن جلوس المتدربين. ويلزم أن تتوفر بالقاعة الإضاءة اللازمة، والتهوية الكافية، والأجهزة الصوتية المناسبة.

ثانياً

البرنامج الزمنى للبرنامج التدريبي

ثانياً : البرنامج الزمني لبرنامج

اعتماد مشغلي ومحلى مرافق مياه الشرب والصرف الصحي

اسم البرنامج:	برنامج تأهيل محلى معاملى تحاليل الصرف الصحي
المستوى التأهيلي:	(ب)
مدة البرنامج:	١٠ يوم
المتدرون:	كيميائيو المعامل والتحاليل والمرشحو لاختبار التأهيل

الوقت	الجلسة
اليوم الأول	
٩:٣٠ - ٩:٠٠	تعارف وتقديم
١٢:٣٠ - ٩:٣٠	تجميع وحفظ العينات
١:٠٠ - ١٢:٣٠	راحة
٢:٣٠ - ١:٠٠	تجهيز العينة للتحليل
اليوم الثاني	
١٠:٠٠ - ٩:٠٠	(تابع) تجهيز العينة للتحليل
١٢:٠٠ - ١٢:٣٠	أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها
١٢:٣٠ - ١٢:٠٠	راحة
٢:٣٠ - ١٢:٣٠	تحليل العينة وتفسير النتيجة
اليوم الثالث	
تدريب عملى على جمع العينات واجراء تجارب قياس الأس الهيدروجينى ، المواد الصلبة، درجة التوصيل الكهربى.	
اليوم الرابع	
١٢:٠٠ - ٩:٠٠	(تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة
١٢:٣٠ - ١٢:٠٠	راحة
٢:٣٠ - ١٢:٣٠	(تابع) تحليل العينة وتفسير النتيجة

الوقت	الجلسة
اليوم الخامس	
تدريب عملي على جمع العينات واجراء باقى التجارب والتحليل المعملية الكيميائية والبيولوجية	
اليوم السادس	
١٢:٠٠ - ٩:٠٠	تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات
١٢:٣٠ - ١٢:٠٠	راحة
٢:٣٠ - ١٢:٣٠	تداول الكيماويات والمخلفات المعملية
اليوم السابع	
تدريب عملي فى المعمل على تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات	
اليوم الثامن	
١١:٣٠ - ٩:٠٠	ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحي
١٢:٠٠ - ١١:٣٠	راحة
٢:٣٠ - ١٢:٠٠	تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحي
اليوم التاسع	
١١:٣٠ - ٩:٠٠	متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)
١٢:٠٠ - ١١:٣٠	راحة
٣:٠٠ - ١٢:٠٠	إدارة المعمل
اليوم العاشر	
١٢:٠٠ - ٩:٠٠	الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية
١٢:٣٠ - ١٢:٠٠	راحة
٣:٣٠ - ١٢:٣٠	(تابع) الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيميائية
٤:٠٠ - ٣:٣٠	ختام البرنامج

ثالثاً

الإطار العام لجلسات التدريب

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

يتناول هذا الجزء الإطار العام لجلسات التدريب مقسمة حسب أيام البرنامج وحسب جلسات كل يوم. ويتضمن الإطار العام لكل جلسة: رقم الجلسة، وموضوعها، وأهدافها، ومدتها بالساعات والدقائق، ومساعدات التدريب التى سيستخدمها المدرب فى الجلسة، ومواد التدريب التى سيستخدمها كل من المدرب والمتدربين. وأخيراً تتضمن الجدول الزمنى للجلسة الذى يحتوى على عناصر الموضوع، والزمن المقدر لتقديم كل عنصر ومواد التدريب المقترح استخدامها لعرض هذا العنصر، هذا فضلاً عن إرشادات محددة للمدرب تتعلق بالموضوع المقدم.

إن الهدف من تقديم الإطار العام لجلسات التدريب فى هذا الجزء من الدليل، هو تزويد المدرب بالخطوط العريضة للمحاضرة أو الجلسة بحيث يتحرك فى إطارها. كما أن هذا الإطار العام يسهل مهمة المدرب (عند الإعداد للمحاضرة) بإيضاح مساعدات ومواد التدريب المطلوبة فيقوم بتجهيزها بسهولة قبل المحاضرة. هذا فضلاً عن أن الزمن المقدر لكل عنصر من عناصر الموضوع يساعد المدرب على وضع خطة زمنية تقديرية للمحاضرة فلا يطغى أحد العناصر على بعض العناصر الأخرى فى زمن العرض. ولا يخفى أن مؤهلات المدرب العلمية وخبرته السابقة بالموضوع هما الركيزتان الأساسيتان اللتان يعتمد عليهما شرح وإيضاح الموضوع ومدى تفهم المتدربين له.

اليوم الأول

اليوم الأول الجلسة الأولى

ملخص الجلسة

الموضوع:

- الافتتاح وتقديم البرنامج.

الأهداف:

- التعرف بين المدربين والمتدربين، وفيما بين المتدربين أنفسهم.
- تفهم أهداف البرنامج.
- الوقوف على موضوعات البرنامج.
- التعرف على الأعمال الإدارية والتنظيمية الخاصة بالبرنامج.

مدة التدريب:

- نصف ساعة.

مساعدات التدريب:

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- البرنامج الزمني للبرنامج التدريبي.

ملاحظات عامة:

- يجب عقد هذه الجلسة صباح اليوم الأول من البرنامج.
- يجب حضور جميع المتدربين هذه الجلسة.
- من الضرورة السماح للمتدربين بمناقشة وتبادل خبراتهم خلال الجلسة.

الجدول الزمني للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	الأنشطة
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠				<ul style="list-style-type: none"> - ابدأ بافتتاح الجلسة والترحيب بالمشاركين. - قم بتقديم نفسك وزملاءك. - اطلب من المتدربين تقديم أنفسهم. 	التقديم والتعارف
٥				<ul style="list-style-type: none"> - اشرح أهداف البرنامج. - اعرض بإيجاز موضوعات البرنامج. - أشر إلى دليل المتدرب. 	عرض أهداف البرنامج وموضوعاته
١٠	البرنامج الزمنى للبرنامج التدريبي			<ul style="list-style-type: none"> - اشرح البرنامج الزمنى الموزع على المتدربين. - أكد على ضرورة الانتظام فى الحضور لكون الموضوعات متكاملة ومتسلسلة. - أشر إلى استمارات تقييم البرنامج التى ستوزع على المتدربين فى نهاية الجلسة الختامية. - أكد على ابداء رأى المتدربين فى هذه الاستمارات. - وضح أنه سيتم تسليم شهادات حضور البرنامج فى اليوم الأخير من البرنامج. - اشرح النواحي الإدارية وغيرها. - عرف المتدربين بالشخص المسئول عن النواحي الإدارية والمالية للاتصال به متى استدعت الضرورة. 	شرح تنظيم العمل وتوضيح الأمور الإدارية
٥				اسمح للمتدربين بتقديم أسئلتهم أو اقتراحاتهم فيما يتعلق بالبرنامج.	مناقشة مفتوحة

برنامج اعتماد محلى معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

اليوم الأول الجلسة الثانية ملخص الجلسة

الموضوع:

- تجميع وحفظ العينات

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاى التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر الأهداف والأغراض من برنامج جمع العينات.
- يحدد العوامل التى يجب مراعاتها عند جمع العينات.
- يتعرف على الأنواع المختلفة للعينات.
- يحدد الزمن المناسب لجمع العينات.
- يقوم باختيار العبوات المناسبة لجمع العينة.
- يطبق إجراءات السلامة أثناء جمع العينات.
- يقوم بتسجيل جميع بيانات بطاقة العينة.
- يحدد شروط سحب العينات الخاصة بالتحاليل البكتريولوجية والكيميائية وعينات الحمأة المنشطة.
- يشرح الغرض من حفظ العينات ويتعرف على الطرق المختلفة لها وطرق تخزينها.
- يقوم بتشغيل وضبط جهاز جمع العينات الأوتوماتيكي.
- يتعرف على أجهزة الحماية الشخصية.

مدة التدريب:

- ٣ ساعات

مساعدات التدريب:

برنامج اعتماد محلى معاملى تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)
ثالثاً: الإطار العام لجلسات التدريب

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ١-١ إلى رقم ١-٢٩.
- دليل المتدرب الفصل الأول.

الجدول الزمنى للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			٢	شرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
٥			٣	يوضح المدرب لماذا يجب وضع برنامج لجمع العينات والفوائد العائدة من ذلك.	أهداف برنامج جمع العينات
١٠			٤	يشرح المدرب الإجراءات الأساسية التى يتبعها من يقوم بجمع العينة والاحتياطات اللازم اتخاذها.	إرشادات جمع العينات
٣٠			٥ إلى ١٢	يشرح المدرب أهم العوامل التى يجب مراعاتها عند جمع العينات مثل تحديد وتثبيت المكان وتثبيت الزمان وتوفير وسائل جمع العينات وتوفير مهمات الأمن الصناعى وأهمية هذه العوامل فى دقة النتائج وسلامة العاملين والمعدات.	العوامل الأساسية التى يجب مراعاتها عند جمع العينات
١٠			١٣	يشرح المدرب العوامل والشروط التى يجب توافرها بحيث يمكن للعينة أن تحقق نتائج	عوامل الحصول على نتائج دقيقة

برنامج اعتماد محلى معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
				دقيقة عند تحليلها.	للاختبارات
١٠			١٤	يشرح المدرب على المخطط الموجود بالشريحة الأماكن أو المراحل التي يتم جمع العينات منها وتكرار ذلك.	أماكن جمع العينات
١٥			١٥ و ١٦	يشرح المدرب أن هناك أنواع من العينات مثل العينات اللحظية (المفردة - الخطافية) والعينات المركبة لتناسب الأنواع المختلفة من التحاليل كما أن هناك أنواع تؤخذ لمراقبة الجودة مثل العينات المزدوجة أو المقسمة	أنواع العينات وعوامل مراقبة الجودة في جمعها
١٥			١٧ إلى ١٩	يبين المدرب أن هناك وسائل أوتوماتيكية لجمع العينات كما أن هناك وسائل يدوية لجمع العينات ويوضح مزايا هذه الوسائل ويوضح الشروط التي يجب أن تتوفر في زجاجة جمع العينات.	معدات جمع العينات
٣٠			٢٠ إلى ٢٤	يشرح المدرب الشروط العامة لسحب العينة، ثم يشرح شروط سحب العينات للتحاليل البكتريولوجي وعينات التحليل الكيميائي والبيانات التي يجب أن تتوفر لكل عينة وكذلك شروط سحب عينات الحمأة المنشطة.	سحب العينة
١٥			٢٥ و ٢٦	يوضح الغرض من حفظ العينات والطرق المختلفة التي تتبع لحفظ العينات.	حفظ العينات

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٥			٢٧ و ٢٨	يشرح المدرب الاحتياطات التى يجب اتخاذها عند جمع العينات لعدم تعريض العاملين لأى مخاطر ثم يشرح أجهزة الحماية التى تستخدم فى ذلك وأنواعها وفوائدها.	الأمن والسلامة
١٥			٢٩	يشرح المدرب طريقة تعقيم زجاجات العينة ولماذا يجب أن تعقم هذه الزجاجات.	التعقيم

الفصل الأول

تجميع وحفظ العينات





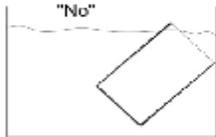
أهداف برنامج جمع العينات

- الحصول على عينات نموذجية.
- حفظ العينات فور جمعها لتجنب أى تغيرات سريعة قد تحدث فى مواصفاتها.
- القيام بإجراء بعض التجارب الفورية فى موقع أخذ العينة مثل (درجة الحرارة - درجة الأس الهيدروجينى pH - الأوكسجين الذائب D.O - سرعة السريان (Flow).
- نقل العينة إلى المعمل وتسجيل المعلومات التوصيفية الخاصة بها فى سجل دائم يشمل مكان جمع العينات - توقيت الجمع - ... إلخ).

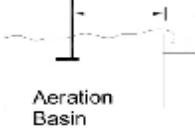
٣



إرشادات جمع العينات بطريقة صحيحة



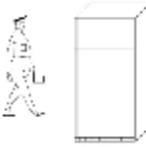
ابتعد عن الجدران عند جمع العينة



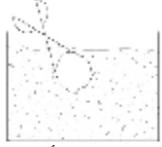
منطقة جمع عينة الحمأة المنشطة من حوض التهوية



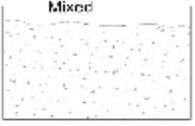
اتبع إجراءات السلامة عند جمع العينة



حفظ العينات فى ثلاجات



تجنب جمع الأجسام الكبيرة مع العينة



منطقة جمع العينة يجب أن تكون منطقة خلط

٤



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

العوامل الأساسية التي يجب مراعاتها عند جمع العينات

١. تحديد المكان.
٢. تثبيت المكان.
٣. تحديد الزمان.
٤. تثبيت الزمان.
٥. توافر وسيلة جيدة لجمع العينات.
٦. اتباع دواعي الأمن الصناعي أثناء جمع العينات.
٧. وجود وسيلة لحفظ العينات.

٥



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

١. تحديد المكان:

يجب أن تتوفر الشروط التالية في مكان سحب العينات:

- أن يكون معدل السريران ثابتا دون أي تأثير خارجي (أي ان تكون المياه جارية بسرعة التدفق الطبيعي).
- عينات الدخول تؤخذ من مكان قبل إجراء أي خطوة من خطوات المعالجة.
- أن يكون مكانا جيد الخلط وليس به نقط راکدة Dead Zone.
- تؤخذ العينات من مكان بعيد عن تراكم أي شوائب كالتحالب مثلا.

٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢. تثبيت المكان:

- من العناصر الهامة تثبيت مكان جمع العينة بأبعاده الثلاثة (الطول والعرض والارتفاع) حتى تكون العينات المتناظرة متماثلة حيث أن البعد أو القرب من الحوائط الجانبية أو الزيادة والنقص فى العمق يؤثر بصفة خاصة على درجة خلط المواد الصلبة العالقة فى السائل.

٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٣. تحديد الزمان:

- يمثل الزمن الذى يتم فيه جمع العينة طبيعة السائل فى ذلك الوقت فقط والتي تتغير من وقت لآخر ويراعى فى ذلك الزمن الذى يحدث فيه زيادة فى الأحمال (معدل السريان) لمياه الصرف الواردة، والتغير فى درجة الحرارة من آن لآخر.

٨



٤. تثبيت الزمان:

- يجب أن يتم جمع العينات الوقتية والتي تجمع بصفة يومية في نفس الوقت الذي تم جمعها فيه في اليوم السابق واليوم التالي حيث أن هذا الوقت من اليوم يمثل بدء دورة كاملة تتشابه إلى حد كبير باليوم السابق واليوم التالي.

٩



٥. توفير وسيلة جيدة لجمع العينات:

العينات التي يتم جمعها يدوياً لها أدوات مخصصة لذلك يراعى فيها ما يلي:

- يجب أن يكون طول ذراع أداة الجمع (Sample Pole) كافياً للوصول إلى العمق المطلوب.
- مدى مطابقة أحزمة الربط لأداة جمع العينة لزجاجة العينة نفسها وكذلك القاعدة المثبتة عليها.
- يجب أن تكون المادة المصنوع منها عبوة العينات هي مادة البلاستيك لكافة الاختبارات، ومن الزجاج لاختبار الزيوت والشحوم.
- مدى إحكام أغشية زجاجة العينات.
- نظافة زجاجة العينات قبل الاستخدام وبعده.
- سلة جمع زجاجات العينات.



الأداة اليدوية
لجمع العينات

١٠



٦. اتباع إجراءات الأمن الصناعي:

يجب مراعاة دواعي الأمن الصناعي أثناء جمع العينة لأن جامع العينة معرض لعدة حوادث منها:

- خطر الانزلاق.
- خطر السقوط.
- خطر التواجد في الأماكن سيئة التهوية.
- خطر التعرض للغازات السامة.
- خطر التلوث العضوي بالتلامس.

١١



٧. وسيلة حفظ العينة:

- يجب توفير وسيلة لحفظ العينة، والوسيلة الشائعة هي التبريد عند درجة ٣-°C وقد تستخدم الإضافات الكيميائية لحفظ عينات الصرف الصناعي في بعض الأحيان.

١٢



النقاط الهامة التي يعتمد عليها للحصول على نتائج دقيقة للاختبارات المعملية

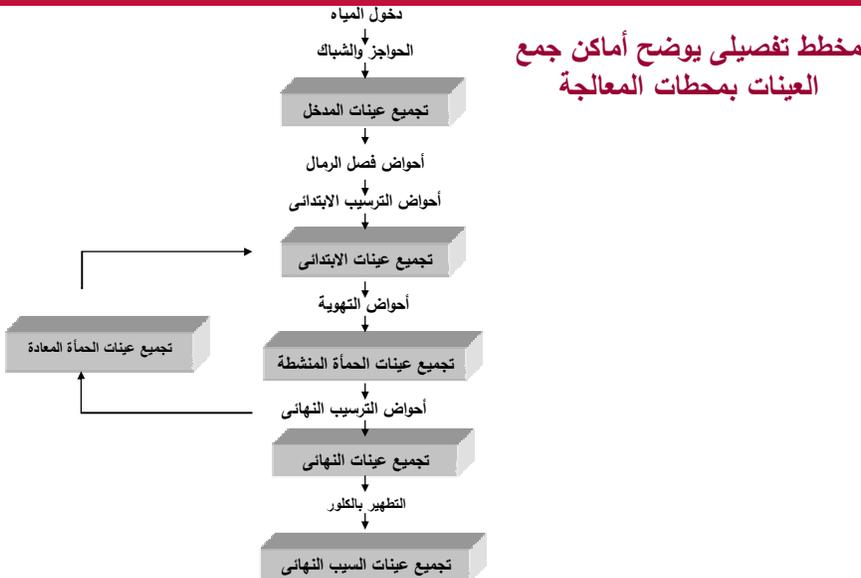
للحصول على نتائج دقيقة للتحاليل، فإنه يجب مراعاة ما يلي:

- جمع العينات بطريقة صحيحة وأن تكون ممثلة للعملية أو الماء الذي جمعت منه.
- استخدام التقنية الصحيحة في جمع العينات.
- اتباع الخطوات الصحيحة لحفظ العينات.
- اتباع الدقة أثناء الاختبارات المعملية لهذه العينات.

١٣



مخطط تفصيلي يوضح أماكن جمع العينات بمحطات المعالجة



١٤



أنواع العينات

١. العينات اللحظية (Grab Sample):

- هي عينة منفردة تؤخذ في وقت معين، وهي تساعد على معرفة خصائص وتركيب مياه الصرف الصحي وقت أخذ العينة وتستخدم العينات اللحظية لقياس درجة الحرارة، والأس الهيدروجيني، والأكسجين الذائب، والكلور المتبقى، والعدد البكتيري.

١. العينة المركبة (Composit Sample):

- تؤخذ العينات المركبة بتجميع عينات منفردة على فترات منتظمة أثناء ساعات التشغيل ثم تخلط العينات المنفردة مع بعضها بالتناسب مع معدل السريان عند وقت أخذ العينة.

١٥



عوامل مراقبة الجودة في جمع العينات

• العينات المقتسمة:

- حيث يتم جمع العينة أيًا كان نوعها (بسيطة أو مركبة) ويتم اقتسام حجم العينة بين جهتين خاصتين بالتحليل بحيث يتم تحليل كل جزء على حده في معمل مختلف ويتم مقارنة النتائج لكل معمل.

• العينات المزدوجة:

- يتم تحليل نفس العينة مرتين أو ثلاث مرات في نفس المعمل بنفس الفرد القائم بالتحليل ومقارنة النتائج وهذا من أهم الأمور في تطبيق نظام QA-QC للمعامل.

١٦



المعدات اللازمة لجمع العينات

جامع العينات الأوتوماتيكي

(Automatic sampler):



- تجمع هذه الأجهزة العينات على فترات مختلفة ويتم تحديد الفترات المطلوبة من خلال جهاز تحديد الوقت الموجود بهذا الجهاز حيث يضبط لأخذ العينات كل ١٠ دقائق أو ٢٠ دقيقة أو غير ذلك حسب الفترة المطلوبة،
- من مميزات هذا الجهاز أنه يوفر الوقت ويمنع الإصابات التي قد يتعرض لها الأشخاص أثناء جمعهم للعينات بطريقة يدوية

١٧



المعدات اللازمة لجمع العينات

جامع العينات اليدوي:

تتكون المعدات اللازمة لجمع العينات بطريقة يدوية من:

١. وعاء بلاستيك ذو حلق واسع بغطاء حلزوني مٌحَكَم حتى يمكن دخول العينة بسهولة وتجنب الكسر.
٢. ذراع أداة الجمع ويجب أن يكون بطول كافي للوصول للعمق المطلوب أو جردل بلاستيك مربوط بسلك أو حبل طوله حوالي ٣ - ٤ متر.
٣. سلة جمع أوعية العينات.

١٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

اشتراطات هامة فى زجاجات العينات

- يجب أن تكون العبوات المستخدمة لجمع العينات نظيفة لم تُستخدَم من قبل وتكون قد أُجريت لها عملية نظافة كاملة.
- استخدام نوعيات مناسبة من العبوات تتناسب مع التحاليل.
- أغطية العبوات محكمة وفى حالة التحاليل البيولوجية تُعَلَّف برقائق من الألومنيوم أو شرائط التيفلون.
- عدم لمس السطح الداخلى للعبوات أو الأغطية باليد.
- حفظ العبوات فى مكان نظيف خالى من الأتربة والأبخرة والميكروبات.
- تجنب أبخرة الجازولين ونواتج احتراقه وأدخنة السجائر عند تجميع ونقل العينة.
- سرعة إرسال العينات المجمعة إلى المعمل خلال فترة لا تتجاوز ٣ ساعات

١٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة سحب العينة

- تُسَدَّب العينة من مكان مناسب بحيث تكون ممثلة لطبيعة المياه على قدر المستطاع.
- إذا كان هناك أكثر من مخرج لمحطة المتنتقية الواحدة فيجب سحب عينات منفصلة من هذه المخارج كل على حده.
- يجب ألا يَسْمَح ببقاء أى فقاعة غازية أو أى جزء غير مملوء ما بين سطح الماء داخل الوعاء وبين السدادة عند ملء الوعاء.
- يراعى عند سحب العينة وضع فوهة الوعاء بعكس اتجاه تيار الماء.
- يجب غمر الوعاء من ٢٠ سم إلى ٣٠ سم بحيث لا يتم سحب العينة من السطح أو القاع.

٢٠



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

شروط سحب عينات التحليل البكتريولوجي

- يُستعمل وعاء من الزجاج المتعادل لا يقل حجمه عن ٢٥٠ مللي له غطاء زجاجي مصنفر مع حماية هذا الغطاء بورق سوليفان أو رقائق الومنيوم.
- ٢. توضع كمية من ثيوكبريتات الصوديوم $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ في الوعاء قبل تعقيمه (ذلك لمعادلة ما يَحتمل وجوده من الكلور الحر أو الكلورامين المتخلف بالمياه) بنسبة ٣ مجم من ثيوكبريتات الصوديوم تعادل ٥ مجم/لتر من الكلور.
- يجب ملء ٣/٤ العبوة وتوضع في صندوق ثلاجة مباشرةً ويتم تحليلها قبل مرور ٦ ساعات.

٢١



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

شروط سحب عينات التحليل الكيميائي

- إذا كانت العينة المراد جمعها سيتم عليها تحاليل كيميائية فإنه يجب معرفة هذه التحاليل حتى يمكن تطبيق عملية الجمع بطريقة صحيحة ويجب أن يكون هناك بيانات خاصة لكل عينة.

٢٢



بيانات العينة

١. اسم وعنوان مصدر العينة.
٢. مكان سحب العينة.
٣. رقم العينة.
٤. سبب الفحص (جديد - دورى - تفتيش).
٥. تاريخ سحب العينة.
٦. طبيعة العينة (مياه صرف صحى - حمأة منشطة- السيب النهائى، ... إلخ).
٧. درجة الحرارة وقت الجمع.
٨. نوع العينة (بسيطة - مركبة).
٩. المواد الحافظة المضافة.
١٠. التحاليل المطلوب إجراؤها.
١١. الأس الهيدروجينى.
١٢. الأكسجين الذائب.
١٣. اسم جامع العينة.

٢٣



شروط سحب عينات الحمأة النشطة من أحواض التهوية

- يجب أن تؤخذ هذه العينات بالذات فى نفس الوقت من اليوم ومن أماكن متعددة من أحواض التهوية على امتدادها ومن كل ربع لكل حوض ثم يتم خلطها لتكوين عينة واحدة ممثلة لحوض التهوية.
- يجب أن يتناسب حجم العينة المأخوذة مع حجم الحوض وذلك فى حالة وجود أكثر من حجم للأحواض،
- يجب أن يتناسب حجم العينة أيضاً - مع معدل سريان المياه الواردة إلى الأحواض.

٢٤



حفظ العينات

- تطبق تقنيات حفظ العينات للعمل على إبطاء عمليات التغير الكيميائى والبيولوجى التى تحدث منذ جمع العينة من الموقع وحتى الانتهاء من تحليلها.
- الغرض من حفظ العينات
 - إبطاء التفاعل البيولوجى.
 - إبطاء تحلل المركبات الكيميائية.
 - تقليل درجة تطاير المركبات.

٢٥



طرق حفظ العينات

- تثبيت الرقم الهيدروجينى وذلك بإضافة حامض يجعل درجة الأس الهيدروجينى أقل من ٢ وبذلك تحفظ العينة لحين تحليلها كما فى تجارب (الأمونيا- النترات- الفوسفات).
- إضافة كيماويات حافظة مثل إضافة خلات الزنك فى حالة الكبريتيد.
- الحفظ فى ثلاجة عند درجة حرارة ٤° م.

٢٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

احتياطات السلامة والصحة المهنية عند جمع العينات

١. وجوب مراعاة الحيطة عند تجميع عينات صرف صحي أو صناعي.
٢. تجنب ملامسة العينة للجلد أو استنشاق أى أبخرة منها.
٣. تجنب تلوث الأطعمة وحظر تواجدنا بالقرب من العينات.
٤. ارتداء قفازات مطاطية ونظارة أمان ومعطف أثناء جمع العينات.
٥. ممنوع التخزين أثناء جمع العينات.
٦. منع أى مصدر إشعال بالقرب من أماكن أخذ العينات التى تحتوى على مركبات عضوية منطابرة قابلة للاشتعال.

٢٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أجهزة الحماية الشخصية عند جمع العينات

١. المريلة البلاستيكية (الجلدية).
٢. قفاز طويل حتى المرفق.
٣. حذاء بريقة طويلة.
٤. كامامة.
٥. نظارة أمان.





طريقة التعقيم

- يتم تعقيم زجاجات العينات وذلك بواسطة الأوتوكلاف عند ١٠٠ درجة مئوية بالبخار وذلك لضمان تطهير الزجاجيات والمعدات من التلوث.

٢٩

اليوم الأول الجلسة الثالثة

ملخص الجلسة

الموضوع:

- تجهيز العينة للتحليل

أهداف الأداء (التعلم):

- بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن:
 - يتعرف على الطرق المختلفة لتجهيز العينات.
 - تحديد الزجاجيات والمعدات المطلوبة.
 - تحضير جميع أنواع الكواشف اللازمة.
 - يتعرف على تقنية التخفيف.
 - يتعرف على طرق تخزين وتداول الكيماويات.
 - يحدد معدات السلامة الشخصية أثناء العمليات المختلفة.
 - يتعرف على بطاقة سلامة المواد الكيماوية.
 - يتعرف على مدى التداخل أثناء تجهيز العينات.

مدة التدريب:

- ساعتين و ٣٠ دقيقة

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٢-١ إلى رقم ٢-٢٢.
- دليل المتدرب الفصل الثانى.

الجدول الزمنى للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
٥			٢	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
٥			-	يبين المدرب أن هناك العديد من العمليات المختلفة التى تستخدم لتجهيز العينات مثل عملية الهضم، التخفيف، التقطير، الترشيح، الاستخلاص إلى آخر هذه القائمة ويوضح أن استخدام العمليات يتم حسب ظروف التحليل المطلوب.	مقدمة
١٠			٣	يذكر المدرب الأنواع المختلفة لعمليات الهضم ويشرح ما يتم فى هذه العملية ويعرض صور للأجهزة المختلفة التى تستخدم فى هذه العملية.	عملية الهضم
١٠			٤ و ٥	يشرح المدرب كيف يتم تخفيف العينات ولماذا يتم ذلك والإجراءات والاحتياطات المتبعة لجهاز التقطير ثم يشرح إجراءات السلامة اللازمة لعملية التخفيف والبيانات التى يجب تسجيلها فى سجل التجربة.	عمليات التخفيف

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٥			٦ و ٧	يشرح المدرب ما هو التقطير ولماذا يتم إجراؤه والطرق المختلفة لعمليات التقطير وشرح موجز لكل طريقة ثم يذكر أمثلة للتجارب والتحليل التي تتطلب التقطير كذلك يذكر المعدات والزجاجيات المطلوبة لإجراء هذه العملية.	التقطير
١٥			٨ و ٩	يشرح المدرب معنى الاستخلاص وفيما يستخدم وما هو معامل التوزيع وطريقة استخلاص المواد العضوية الملوثة والمبيدات ثم يشرح كيف يتم استخدام هذه الطريقة فى تقدير قيمة الزيوت والشحوم ويذكر المعدات والزجاجيات اللازمة.	الاستخلاص
١٥			١٠ إلى ١٢	يوضح المدرب المقصود بعملية الترشيح والتجارب التي يمكن استخدامه فيها والمعدات والزجاجيات المطلوبة ثم يذكر مع الشرح الإجراءات الأساسية اللازمة لعملية الترشيح بعد ذلك يشرح المدرب إجراءات السلامة لإجراء عملية الترشيح والبيانات التي يجب تسجيلها.	الترشيح
١٥			١٣ و ١٤	يوضح المدرب الهدف من استخدام أجهزة تنقية المياه ثم يشرح مكونات هذه الأجهزة والمراحل التي تمر بها المياه خلال هذه الأجهزة ويعرض الصور الموجودة بالشريحة الخاصة بها.	أجهزة تنقية المياه

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٥			١٥ و ١٦	يوضح المدرب الغرض من عملية الخلط والمعدات والزجاجيات المطلوبة لهذه العملية ثم يشرح طرق الخلط الملقمة وإجراءات السلامة الواجب اتخاذها لحماية العاملين.	الخلط
١٥			١٧ و ١٨	يشرح المدرب كيفية ضبط الأس الهيدروجيني ولماذا والدرجات التي يجب ضبط العينة عليها والمعدات اللازمة وإجراءات السلامة التي يجب إتباعها والبيانات التي يجب تسجيلها عند إجراء التجربة.	ضبط الأس الهيدروجيني
١٠			١٩ و ٢٠	يشرح المدرب ما هي الكواشف وما هي المتغيرات التي تؤثر على هذه الكواشف وإجراءات تحضير واستخدام الكواشف.	الكواشف
١٠			٢١	يشرح المدرب الأجهزة المستخدمة فى القياس وطريقة استخدامها والإجراءات اللازمة ووحدات القياس.	قياس درجة التركيز
١٠			٢٢	يشرح المدرب الجهاز المستخدم لضبط درجة الحرارة وكيفية استخدامه مع توضيح أهمية ضبط درجة الحرارة للعينة.	ضبط وتنظيم درجة الحرارة

الفصل الثانی

تجهيز العينة للتحليل





عملية الهضم

- الهضم بالأشعة فوق الصوتية (Ultrasonic Digestion)
- الهضم بأشعة الميكروويف (Microwave Digestion)
- الهضم بالأشعة فوق البنفسجية (Ultraviolet Digestion)
- الهضم باستخدام الأحماض والقلويات (Acid/Base Digestion)



أجهزة هضم العينات باستخدام الأشعة فوق صوتية



أجهزة هضم العينات باستخدام الميكروويف



عمليات التخفيف

- يتم تخفيف العينات باستخدام الماء المقطر لذلك:
- يجب مراجعة جهاز التقطير المعمل مرة أسبوعياً من حيث تكوين أملاح على شمعة التسخين فيتم إجراء عملية غسل.
 - تستخدم عملية التخفيف في تحضير المحاليل القياسية بالتركيزات المختلفة وذلك عند رسم منحنى عيارى فيتم تخفيف المحلول الأساسى (Stock).
 - يتم تخفيف العينات التى تحتوى على تركيز أعلى من قدرة قياس الأجهزة.
 - فى تجربة الأكسجين الحيوى الممتص (BOD_5)، يتم إضافة محاليل التغذية للماء (Buffer Solutions).
 - يتم تحضير ماء مقطر ثنائى التقطير باستخدام جهاز التقطير الثنائى وذلك عند تخفيف العينات المراد قياس قيمة المعادن فيها.



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) عمليات التخفيف

إجراءات السلامة اللازمة لعملية التخفيف:

١. التأكد من نظافة شمعة التسخين بأجهزة التقطير وعدم تراكم أى أملاح عليها.
٢. يجب فتح صنبور المياه المغذى للجهاز قبل تشغيل الجهاز كهربياً .
٣. غسل أى كأس أو قارورة يتم استخدامها فى عملية التخفيف بالماء المقطر .

السجلات المستخدمة:

- يتم تسجيل بيانات التخفيف فى السجل التابع للتجربة التى يتم إجراؤها من حيث:
١. تركيز المحلول الأصى.
 ٢. تركيز المحلول الوسيط.
 ٣. تركيز المحلول النهائى بعد التخفيف.



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عملية التقطير Distillation

هى طريقة فيزيائية لفصل مواد سائلة من مخلوط سائل اعتمادا على تطايرها بالتسخين. وهى أنواع مختلفة مثل:

- التقطير تحت الضغط الجوي العادى
- التقطير باستخدام الممر القصير
- التقطير باستخدام التفريغ (تحت ضغط منخفض).
- التقطير التجزيئى.
- التقطير البخارى.
- التقطير الغشائى.



تابع) عملية التقطير

تعتبر عملية التقطير أساسية في بعض التجارب مثل:

١. الأكسجين الكيميائي الممتص (COD) بالتقطير المفتوح (Open Reflux).
٢. تعيين نسبة الفينول.
٣. تعيين نسبة السيانيد.
٤. نيتروجين كلدهال.

المعدات والزجاجات المطلوبة:

١. قارورة تقطير ٥٠٠ مللى أو ١ لتر.
٢. سخان كهربى مجوف.
٣. مكثف بالوصلات الزجاجية.
٤. صنوبر ماء عادى.
٥. ورق مخروطى لاستقبال المحلول المقطر.



عملية الاستخلاص

- هى طريقة لفصل المواد بعضها عن بعض اعتمادا على قابليتها للذوبان النسبى فى وسطين سائلين مختلفين لا يمتزجان كالماء ومذيب عضوى. ويعرف ذلك (Liquid – Liquid Extraction) ويستخدم لذلك عادة قمع فصل زجاجى.
- ويستدل بقيمة معامل التوزيع على كمية المادة المستخلصة.
- وتستخلص المواد العضوية الملوثة من الماء وكذلك المبيدات باستخدام مذيب عضوى مثل كلوريد الميثيلين ويمكن إجراء هذه الطريقة مرتين أو أكثر لضمان تمام الفصل ثم تفصل الطبقة العضوية وتجفف على كبريتات الصوديوم اللامائى وترشح ويجرى قياسها.



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تابع) عملية الاستخلاص

- تتم عملية الاستخلاص في تجربة تقدير قيمة الزيوت والشحوم في مياه الصرف الصحي - حيث يتم ذوبان الزيوت والشحوم في المذيب الخاص ثم يتم تبخير المذيب واستخلاصه ليستخدم مرة أخرى.

المعدات والزجاجات المطلوبة:

١. سخان كهربى.
٢. ميزان حساس.
٣. مذيب سهل التطاير عند درجات الحرارة المنخفضة.
٤. مكثف.
٥. قمع فصل.
٦. كأس زجاجى.
٧. ورق ترشيح

٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عملية الترشيح

- المقصود بالترشيح فصل المواد الصلبة العالقة في المياه أو أى مكونات لا يمكنها المرور خلال مسام ورقة الترشيح ويتمثل ذلك بصفة أساسية فى تجارب قياس قيمة المواد الصلبة العالقة (TSS)، اختبار الزيوت والشحوم.
- ويكون الترشيح فى أى محلول تظهر به عكارة ويراد استخدام الجزء الرائق منه مثل (محلول نسلر - محلول النشا - الأمونيا-....).

المعدات والزجاجات المطلوبة:

١. أقماع ترشيح ٥ سم، ١٠ سم.
٢. ظلمبة شفط وطرد هواء.
٣. ورق ترشيح عادى (٤٠-٤١-٤٢) أو زجاجى ميكروفيبر.
٤. دورق ترشيح ١ لتر زجاجى (بوخزر).

١٠



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

(تابع) عملية الترشيح

الإجراءات الأساسية اللازمة لعملية الترشيح:

١. اختيار نوع ورق الترشيح المستخدم بحيث يكون مناسباً للعمليات التي سوف تجرى عليه كما في تجربة المواد الصلبة العالقة والقابلة للتطاير فيتم استخدام ورق ترشيح من نوع ميكروفيبر حرارى نظراً لوضعه في فرن حريق عند درجة ٥٥٠ ° مئوية.
٢. عند ترشيح الزيوت والشحوم يتم تجهيز ورق ترشيح عادى (٤١-٤٢).
٣. كما يستخدم أيضاً نفس نوع الورق في ترشيح المحاليل الأخرى

١١



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

(تابع) عملية الترشيح

إجراءات السلامة اللازمة:

١. يتم اختيار حجم العينة المراد ترشيحها بدقة حتى لا تكون نسبة الملوثات عالية فتتعلق مسام الورقة المستخدمة.
٢. اختيار الورقة المناسبة لكل ترشيح.
٣. يتم مسك ورق الترشيح بالملقاط الصغير حتى لا تتمزق إذا أردنا وزنها.
٤. الغسيل الجيد بعد إتمام الترشيح حتى لا تتراكم أى ملوثات فى القارورة.

السجلات المستخدمة:

- يتم تسجيل إجراءات الترشيح فى سجل العينات من حيث:
١. الحجم الذى تم ترشيحه.
 ٢. نوع ورق الترشيح المستخدم.

١٢



أجهزة تنقية المياه

تقوم أجهزة تنقية المياه المعملية بعدة عمليات الهدف منها الحصول على مياه عالية الجودة والنقاوة عند درجة الحرارة العادية ودون الحاجة لطاقة عالية للتسخين فهي تقوم بنزع الأيونات والترشيح الكربوني والتخلص من المواد العضوية والترشيح الفائق والتناضح العكسي والتعقيم باستخدام الأشعة فوق البنفسجية.

تحتوي معظم هذه الأجهزة على ٤ وحدات:

١. وحدة مبادل أيوني للتخلص من الأيونات غير العضوية
٢. وحدة غشاء للتناضح العكسي
٣. وحدة كربون نشط للتخلص من المواد العضوية
٤. وحدة لإزالة البكتيريا

١٣



جهاز تقطير المياه



١٤

اليوم الثاني

اليوم الثانى الجلسة الرابعة

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٥			١٥ و ١٦	يوضح المدرب الغرض من عملية الخلط والمعدات والزجاجيات المطلوبة لهذه العملية ثم يشرح طرق الخلط المختلفة وإجراءات السلامة الواجب اتخاذها لحماية العاملين.	الخلط
١٥			١٧ و ١٨	يشرح المدرب كيفية ضبط الأس الهيدروجينى ولماذا والدرجات التى يجب ضبط العينة عليها والمعدات اللازمة وإجراءات السلامة التى يجب إتباعها والبيانات التى يجب تسجيلها عند إجراء التجربة.	ضبط الأس الهيدروجينى

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			١٩ و ٢٠	يشرح المدرب ما هي الكواشف وما هي المتغيرات التي تؤثر على هذه الكواشف و إجراءات تحضير واستخدام الكواشف.	الكواشف
١٠			٢١	يشرح المدرب الأجهزة المستخدمة فى القياس وطريقة استخدامها والإجراءات اللازمة ووحدات القياس.	قياس درجة التركيز
١٠			٢٢	يشرح المدرب الجهاز المستخدم لضبط درجة الحرارة وكيفية استخدامه مع توضيح أهمية ضبط درجة الحرارة للعينة.	ضبط وتنظيم درجة الحرارة



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

عملية الخلط

- الغرض منها جعل العينة فى أقصى صورة من صور التجانس حتى تكون كل نقطة بداخل العينة تشابه أى جزء منها.

المعدات والزجاجات المطلوبة:

١. قلاب مغناطيسى ذو سرعات مختلفة.
٢. قضيب مغناطيس للتقليب مقاسات مختلفة ٢ سم، ٣ سم، ٥ سم.
٣. ساق زجاجية ٢٠ سم "فى حالة الخلط اليدوى".

١٥



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) عملية الخلط

طرق الخلط :

١. القلاب المغناطيسى.
٢. الخلاط المعملى ذو سرعات متعددة.
٣. الخلط يدوياً فى حالة تحضير محاليل قياسية.

إجراءات السلامة اللازمة:

١. إحكام غلق القارورة القياسية لتحضير المحاليل عند قلبها أو رجها بغرض الخلط حتى لا يتأثر تركيز المحلول بفقد أى جزء.
٢. ارتداء القفاز البلاستيك والكمامة عند خلط عينات ذو عبوات مفتوحة.

١٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ضبط الأس الهيدروجيني

- يتم ضبط الأس الهيدروجيني لبعض التجارب إما لدرجة الحمضية pH=2 أو لدرجة القاعدية pH=9 ويتم ذلك بإضافة الأحماض أو القلويات وبناء عليه فيتم تجهيز المحاليل المطلوبة وذلك لتجارب (الفوسفات- السيانيد- الزيوت والشحوم).
- يجب أن يتم معايرة جهاز قياس الأس الهيدروجيني يوميا.

المعدات والزجاجات المطلوبة:

1. جهاز قياس الأس الهيدروجيني pH- meter.
2. قلاب مغناطيسي.
3. محاليل قياسية (٤، ٧، ١٠) أس هيدروجيني.

١٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) ضبط الأس الهيدروجيني

إجراءات السلامة اللازمة:

1. الحرص في التعامل مع الأحماض أو القلويات اللازمة لضبط الأس الهيدروجيني وذلك بارتداء القفاز والكمامة.
2. التأكد من سلامة الألكترود المستخدم وعدم جفافه.
3. الالتزام بالتقليب المستمر أثناء الضبط لضمان تجانس العينة.

السجلات المستخدمة:

- يتم تسجيل بيانات تغيير الأس الهيدروجيني في سجل التجربة من حيث:
1. درجة الـ pH الحالية.
 2. المحلول المستخدم.
 3. درجة الـ pH التي تم الوصول إليها.

١٨



الكواشف

هي مركبات كيميائية لها حساسية نوعية مع إحدى المتغيرات منها:

١. كواشف يتغير لونها مع التغير في درجة الـ pH

الكواشف المستخدمة في معايرة حامض مع قلوى يتغير لونها في الوسط الحمضى إلى لون آخر في القلوى مثل فينول فيثالين- الميثيل البرتقالي.

٢. كواشف يتغير لونها مع تركيز أحد الأيونات مثل:

- الأمونيا
- الأيونات مثل:
- محلول نسلر.
- كاشف فيروين.
- كاشف فيروين.
- كرومات البوتاسيوم.
- الكوراييد
- الفوسفات
- موليبيدات الأمونيوم.

١٩



(تابع) الكواشف

عند تحضير واستخدام الكواشف يجب مراعاة ما يلى:

- يتم تحضير الكاشف في المحلول المذيب المخصص له مع الحرص على نقاء المذيب (ماء مقطر أو كحول).
- تتم إضافة من (٢-٣) قطرة من الكاشف لأنه مجرد دليل لوني أثناء التفاعل.
- يتم تحديد تغير درجة لون الكاشف لكل تجربة.

٢٠



قياس درجة التركيز

بعد إجراء العمليات اللازمة لتجهيز العينات للقياس يتم تحديد الجهاز المستخدم في القياس مثل:

١. السحاحة (في حالة القياس بالمعايرة اللونية).
 ٢. جهاز الـ DR (في حالة القياس اللوني مباشرة).
 ٣. جهاز التحليل بالأشعة فوق البنفسجية U-V-Spectro photometer.
 ٤. جهاز التحليل بالامتصاص الذري Atomic Absorption spectro photometer.
 ٥. يتم إجراء المعايرة الدورية لكل جهاز وتحضير المنحنى العياري إذا لزم لكل عنصر يتم قياسه.
- تقاس درجة التركيز غالبا بالمليجرام/ لتر أو الجزء في المليون.

٢١



ضبط وتنظيم درجة الحرارة

- جهاز تنظيم حرارة المياه الفائقة هو عبارة عن حمام مائي مزود بترموتر (بكمان) لقياس وضبط درجات الحرارة بدقة فائقة للحصول على درجة الحرارة المطلوبة ويمكن وضع إناء التفاعل مباشرة في الحمام المائي أو بدفعة إلى خلية التفاعل خارجيا وإعادة تدوير المياه.



٢٢

اليوم الثانى الجلسة الخامسة

ملخص الجلسة

الموضوع:

- أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر أنواع الأخطاء التى تحدث فى التحاليل الكيميائية.
- يحدد الظروف المختلفة التى تؤدى لحدوث الخطأ العشوائى.
- يحدد الأسباب المختلفة التى تؤدى لحدوث الخطأ المنتظم.
- يوضح ما هو الخطأ الفادح والأخطاء التى تؤدى لحدوث الخطأ الفادح.
- يشرح معنى خطأ التقريب.
- يذكر مصادر الخطأ العملية فى معامل التحليل.
- يحدد أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية وطرق التغلب عليها.
- يذكر مصادر عدم الدقة عند إجراء التحاليل الكيميائية.

مدة التدريب:

- ساعتين

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٣-١ إلى رقم ٣-٣٠.
- دليل المتدرب الفصل الثالث.

الجدول الزمنى للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			٢	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
٢٠			٣ إلى ٩	يذكر المدرب الأنواع الأربعة للأخطاء التى تحدث فى التحاليل ثم يشرح كل نوع منها، أسبابه وما ينتج عنه من مشاكل، كذلك يبين نوعية الأخطاء وعلاقتها بالتكرارية والحقيقة مستعينا بسرائح العرض رقم ٩ و٨	أنواع الأخطاء فى التحاليل الكيميائية والمعامل
٦٠			١٠ إلى ٢٦	يبين المدرب أن هناك مصادر عديدة يمكن أن تتسبب فى حدوث الأخطاء فى المعامل مثل: أخطاء عند جمع العينة. أخطاء عند نقل وتخزين العينات. أخطاء من التعرف على العينات. أخطاء من تحضير العينات. أخطاء من طريقة القياس المستخدمة. أخطاء تعزى للكواشف المستخدمة. أخطاء تعزى للمواد المرجعية. أخطاء تعزى للطرق المستخدمة. أخطاء تعزى للمعايرة. أخطاء تعزى للأجهزة المستخدمة. أخطاء تعزى لتسجيل النتائج.	مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية والمعامل

برنامج اعتماد محلي معاميل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
				أخطاء تعزى للحسابات. أخطاء تعزى لنقل القراءات. أخطاء تعزى لتسجيل النتائج وإعداد التقارير. ويشرح كيف تنشأ هذه الأخطاء وخطورتها على دقة النتائج	
٢٠			٢٧ إلى ٢٩	يعرض المدرب المصادر المحتملة لعدم جودة النتائج وعرض المخططات التي تلخص هذه المصادر مثل: - مصادر بعض الأخطاء فى القياسات. - مصادر عدم دقة النتائج (Inaccuracy). - مصادر الحيود فى القياسات.	المصادر المحتملة لعدم الجودة
١٠			٣٠	يذكر المدرب المحاور المتعلقة بخطة جمع العينات مع عرض المخطط الذى يحتوى على تفاصيل هذه الخطة.	إعداد خطة أخذ العينات

الفصل الثالث

أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل الثالث

أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها

١



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع ومصادر الأخطاء فى جمع عينات المياه وتحليلها

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاج التدريب على هذا الفصل ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر أنواع الأخطاء التى تحدث فى التحاليل الكيميائية.
- يحدد الظروف المختلفة التى تؤدى لحدوث الخطأ العشوائى.
- يحدد الأسباب المختلفة التى تؤدى لحدوث الخطأ المنتظم.
- يوضح ما هو الخطأ الفادح والأخطاء التى تؤدى لحدوث الخطأ الفادح.
- يشرح معنى خطأ التقريب.
- يذكر مصادر الخطأ العملية فى معامل التحليل.
- يحدد أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية وطرق التغلب عليها.
- يذكر مصادر عدم الدقة عند إجراء التحاليل الكيميائية.

٢



أنواع ومصادر الأخطاء فى التحاليل المعملية

أولاً : أنواع الأخطاء فى التحاليل المعملية

١. الخطأ العشوائى Random error
٢. الخطأ المنتظم Systematic error
٣. الخطأ الفادح Gross error
٤. خطأ التقريب Rounding error

٣



١. الخطأ العشوائى

لا يؤدي إعادة التحليل على عينات متماثلة ومتجانسة إلى نتائج متطابقة بل يعطى نتائج متفرقة ويمكن تقييم الخطأ العشوائى باستخدام الحيويد القياسى.

يعزى هذا الخطأ لاختلاف ظروف التحاليل مثل:

- اختلاف حجم العينة والكاشف المستخدم من تجربة إلى أخرى.
- تذبذب درجات الحرارة كإختلاف وقت ومكان التسخين.
- تذبذب ظروف تشغيل الأجهزة كدرجة الحرارة وسرعة السريان وشدة التيار الكهربى وطول الموجة المستخدمة فى القياس.
- التفاوت من تشغيله إلى أخرى.

٤



٢. الخطأ المنتظم:

هذا الخطأ يأخذ مساراً محدداً وتكون كل القيم المقاسة إما أصغر أو أكبر من القيمة الحقيقية وقد يكون هذا الفرق كبيراً أو صغيراً

ويعزى هذا الخطأ إلى:

- عدم ثبات العينة من وقت جمعها إلى وقت تحليلها.
- عدم القدرة على تحليل كل الأشكال الموجود عليها العامل المراد تحليله.
- التداخلات.
- انحراف قيم المعايرة زيادة أو نقصاناً.
- قيمة التجارب الغفل.

٥



٣. الخطأ الفادح

هو خطأ ينشأ بصورة عامة من عدم اليقظة لمن جمع العينة أو قام بالتحليل أو أعد التقرير، ويعزى ذلك إلى:

- أخطاء عند ترقيم العينات.
- تحليل العينة الخاطئة.
- استخدام طريقة غير مناسبة.
- القراءة الخاطئة لمقياس أو أرقام الأجهزة.
- استخدام وحدات خاطئة للتعبير عن التركيز.
- النقل الخاطئ للنتائج من كراسة النتائج الأصلية.
- نقل أرقام من مواقعها.
- إجراء الحسابات بطريقة خاطئة.

٦



٤. خطأ التقريب:

- عند تقريب قراءات أو أرقام في المراحل الأولية للحسابات تنشأ أخطاء، خاصة عند ضرب القيم في معاملات قد تتغير كثيرًا عن القيمة إذا بقيت دون تقريب.

يجب عدم تقريب الأرقام حتى المرحلة الأخيرة من الحسابات، ومراعاة ما يلي:

١. أن زيادة الخطأ العشوائي يؤدي إلى انخفاض دقة التكرارية (Precision).
٢. أن زيادة الخطأ المنتظم يؤدي إلى انخفاض الحقيقة (Trueness).
٣. أن انخفاض الخطأ العشوائي يؤدي إلى ارتفاع دقة التكرارية.
٤. أن انخفاض الخطأ المنتظم يؤدي إلى ارتفاع الحقيقة.

٧



نوعية الأخطاء وعلاقتها بالتكرارية والحقيقة

خطأ منتظم	خطأ عشوائي	الحالة
كبير	كبير	التكرارية منخفضة والحقيقة منخفضة
كبير	صغير	التكرارية مرتفعة والحقيقة منخفضة
صغير	كبير	التكرارية منخفضة والحقيقة عالية
صغير	صغير	التكرارية مرتفعة والحقيقة مرتفعة

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

نوعية الأخطاء وعلاقتها بالتكرارية والحقيقة

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

ثانياً : أنواع مصادر الأخطاء العملية في معامل التحاليل

١. أخطاء تعزى للعينة.
٢. أخطاء تعزى للكواشف المستخدمة.
٣. أخطاء تعزى للمواد المرجعية.
٤. أخطاء تعزى للطرق المستخدمة.
٥. أخطاء تعزى للمعايرة.
٦. أخطاء تعزى للأجهزة المستخدمة.
٧. أخطاء تعزى لتسجيل النتائج.
٨. أخطاء تعزى للحسابات.
٩. أخطاء تعزى للنقل.
١٠. أخطاء تعزى لإعداد التقارير.

١٠



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع مصادر الأخطاء في التحاليل الكيميائية

١. أخطاء عند جمع العينات:

- أ- تلوث العينة من العبوة أو مصادر خارجية.
- ب- استخدام عبوة غير مناسبة.
- ج- استخدام عينة غير ممثلة (من منطقة غير مناسبة - عدم المزج - وقت غير ملائم).

١١



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء في التحاليل الكيميائية

٢. أخطاء عند نقل وتخزين العينات:

- عدم غلق إناء العينة.
- تلوث العينة من مصادر خارجية كالأبخرة العضوية في الهواء والأتربة من جو العمل.
- التخزين عند درجة حرارة غير مناسبة مما يؤدي إلى تكسير بعض المركبات العضوية.
- تحلل بعض المركبات الحساسة للضوء.
- عدم الأخذ في الاعتبار ثبات العينات فيزيائياً - كيميائياً - بيولوجياً).
- عدم استخدام مواد حافظة مناسبة.
- التخزين الطويل للعينة قبل التحليل.
- استخدام عبوة غير مناسبة (نظافة - نوع - سدادات مطاطية).

١٢



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٣. أخطاء من التعرف على العينات:

- استبدال عينة بأخرى.
- وقت غير سليم أو غياب المعلومات.

٤. أخطاء من تحضير العينات:

- قيم التجارب الغفل (أدوات طحن العينات).
- عدم التجانس.
- الفقد بالتبخير لمواد متطايرة.
- ظروف هضم العينات وعدم تكراريتها بنفس الظروف كاختلاف وقت وحرارة الهضم.

١٣



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٥. أخطاء من الكواشف المستخدمة:

- استخدام كواشف غير نقية.
- استخدام مذيبات غير نقية.
- سوء تخزين الكواشف.
- استخدام كواشف انتهت صلاحيتها.
- استخدام حجوم غير صحيحة من المذيبات.
- عدم ذوبانية الكواشف كاملة.
- تبخر مذيبات الكواشف.

١٤



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٦. أخطاء من المواد المرجعية والقياسية المستخدمة:

- استخدام مواد مرجعية غير نقية.
- أخطاء من تداخل مواد غريبة فى المواد المرجعية.
- اختلاف فيزيائي بين العينة والمادة المرجعية (مثل اللزوجة).
- استخدام قيم مرجعية خاطئة.
- تغير المادة المرجعية نتيجة تخزين غير مناسب - تبخر - ادمصاص.
- استخدام مواد مرجعية انتهت فترة صلاحيتها.
- أخطاء فى تحضير المواد المرجعية.

١٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٧. أخطاء من طريقة القياس المستخدمة:

- الحيود عن الطريقة وعدم إتباع الطريقة تماماً .
- أخطاء عند التحضير أو الخلط أو الإضافة.
- استخدام عمليات تحليلية خاطئة.
- عدم الالتزام بالمدى الذي يصلح.
- إهمال المدى الخطي للتجربة.
- إهمال حد التمييز.
- إهمال قيم التجارب الغفل.
- عدم ملاحظة وقت التفاعل بدقة.
- عدم ضبط درجة الحرارة بدقة.
- إهمال تراكب الخطوط وتداخلها فى قياس طيف الانبعاث.

١٦



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

٨. أخطاء من المعايرة:

- أخطاء فى قياس الحجم.

٩. أخطاء الوزن:

- عدم ضبط صفر الميزان.
- عدم معايرة الميزان.

١٧



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٠. أخطاء من استخدام الأجهزة:

- عدم نظافة الأجهزة المستخدمة.
- التلوث.
- عدم تجفيف الأجهزة.
- استخدام أجهزة غير مناسبة أو إهمال ضبطها.
- عدم مراجعة نوعية النتائج.
- إهمال صيانة الأجهزة.
- تأثير الحرارة والكهرباء والمجال المغناطيسي على الأجهزة.

١٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١.١ أخطاء من استخدام الماصات الزجاجية:

- استبدال الماصات (ذات حجوم متفاوتة).
- استخدام الماصات غير المناسبة.
- استخدام الماصات مبللة.
- استخدام ماصات غير معايرة أو يصعب معايرتها.
- طريقة الاستخدام غير الصحيحة مثل عدم الأخذ فى الاعتبار وقت التفريغ أو عدم استخدامها وهى فى وضع رأسي و عدم ملاحظة علامات البدء والنهائية بدقة ووجود فقاعات هواء.
- عدم نظافة الماصات يجعل فراغات بين سطحها الداخلي والمحلول.
- عدم التنبه والدقة فى الاستخدام.
-

١٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١.٢ أخطاء من استخدام الماصات الأوتوماتيكية:

- استبدال الماصات ذات الحجوم المختلفة.
- أخطاء فى الحجوم.
- عدم إحكام الطرف المتحرك.
- استخدام ماصة أطرافها تسرب المحاليل.
- التصاق المحاليل على السطح الخارجي.
- تفريغ الماصة بسرعة زائدة.
- سحب فقاعات هواء.

٢٠



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٣. أخطاء من أوعية تفريغ الجرعات:

- انسداد إبرة سحب وتفريغ العينات.
- استخدام أجهزة غير معايرة.
- وجود أنابيب أو صمامات يتسرب منها المحاليل.
- انسداد الأنابيب أو الصمامات.
- عدم ضبط الحجم المحقونة.
- أخطاء من عدم دقة سرعة المضخات الناقلة للمحاليل.

٢١



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٤. أخطاء من الخلية المستخدمة فى القياس:

- عيوب بالخلية كاختلاف الشفافية أو استخدام خلايا مختلفة.
- استخدام خلايا غير مناسبة كنوع الزجاج أو الحجم.
- وضع الخلية بطريقة غير صحيحة.
- عدم ملء الخلية بحجم كاف.
- استخدام خلايا مبللة من الخارج.
- استخدام خلايا ذات سطوح مخدوشة أو خشنة.
- وجود فقاعات هواء داخل المحاليل المقاسة.
- استخدام خلايا غير نظيفة.

٢٢

 **USAID | EGYPT**
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٥. أخطاء جهاز الفوتوميتر:

- أخطاء من عدم ضبط طول الموجة الملائمة للقياس.
- عدم وجود كثافة ضوئية كافية مثل استخدام اللبمبات القديمة.
- عدم نظافة النظام الضوئي مثل المرايا والعدسات.
- عدم استخدام الجهاز المناسب.
- عدم ضبط الجهاز.
- إهمال أية حيود.
- عدم ضبط نقطة الصفر.
- دخول ضوء فى غرفة العينة.
- عدم ضبط فتحة نافذة الجهاز لدخول الضوء.
- استخدام مرشح خطأ.
- استخدام كاشف تكبير الضوء غير صالح أو غير مضبوط.
- استخدام مدى غير ملائم للقياس.
- استخدام مسجل يعطى ذبذبات عالية.
- تذبذب التيار.

٢٣

 **USAID | EGYPT**
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٦. أخطاء من تسجيل الاستجابة:

- استخدام مدى غير مناسب.
- أخطاء فى القراءة.
- استبدال النتائج.
- أخطاء فى التسجيل.

٢٤



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

١٧. أخطاء من الحسابات:

- أخطاء حسابية فى الوحدة المستخدمة – وحساب الكسور الجبرية.
- تقريب الأرقام.
- عدم حساب قيم التجربة الغفل للعينة أو الكاشف المستخدم.
- عدم استخدام معامل امتصاص صحيح.
- إهمال أو استخدام معامل تخفيف غير صحيح.
- عدم الانتباه عند الانتقال من مدى قياس إلى مدى قياس آخر.

٢٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) أنواع مصادر الأخطاء فى التحاليل الكيميائية

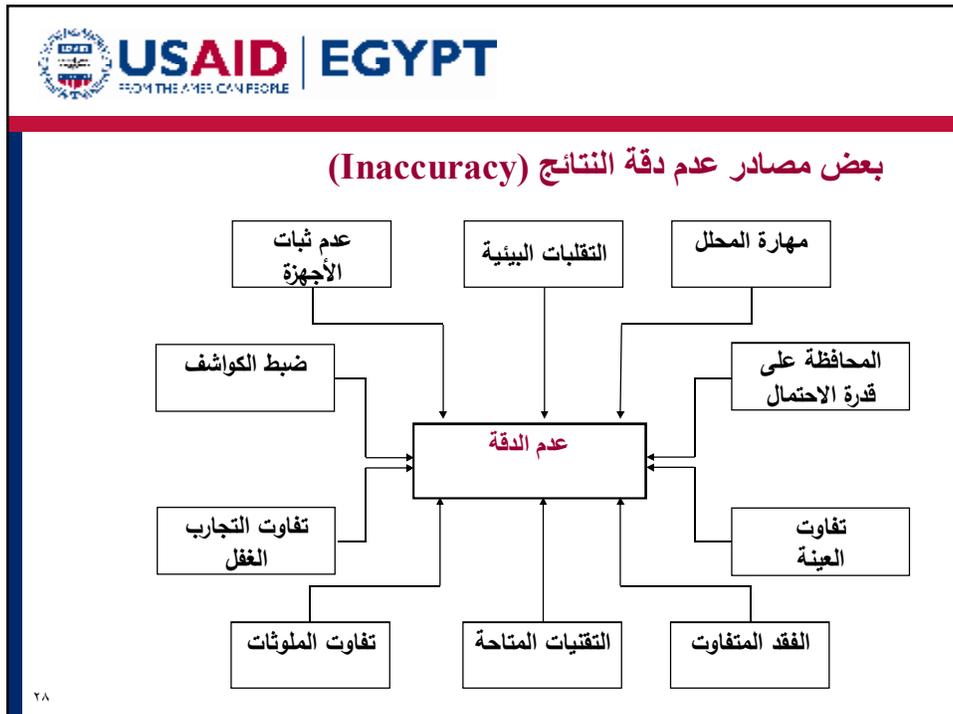
١٨. أخطاء أثناء نقل القراءات:

- الخطأ فى تصنيف القراءات وخطها.
- أخطاء نقل (قراءات غير صحيحة – قراءات غير كاملة).

١٩. أخطاء عند تسجيل النتائج:

- استبعاد أخطاء العينة.
- عدم اتخاذ إجراءات ضبط وتأكيد الجودة.
- استبعاد الحالات خارج مدى الضبط.

٢٦





اليوم الثالث

اليوم الثالث

تدريب عملى على جمع العينات واجراء بعض التجارب

اليوم الرابع

اليوم الرابع

الجلسة السادسة والسابعة والثامنة

ملخص الجلسة

الموضوع: تحليل العينة وتفسير النتيجة

أهداف التدريب (التعلم):

- يذكر الإجراءات التى يجب مراعاتها قبل البدء فى إجراء التحاليل.
- يذكر أنواع الاختبارات التى تجرى على مياه الصرف الصحى.
- تحديد الاختبارات الحقلية والمعملية.
- يقوم بتحديد الحجم المناسب للعينة.
- يقوم بإتباع الخطوات العملية الصحيحة لإجراء كل تجربة.
- يدرك النتائج غير الطبيعية وتحديد الموقف الصحيح المحتمل.
- يقوم باختيار الطريقة المناسبة لكل اختبار .
- يقوم بتحديد الأدوات والزجاجيات والأجهزة اللازمة لكل اختبار.
- يقوم بعمل جميع العمليات الحسابية ورسم المنحنيات العيارية.
- يقوم بعمل ضبط ومراقبة الجودة المعملية.
- يذكر أنواع الكائنات الحية الدقيقة فى الحمأة المنشطة.
- يحدد خطوات الفحص المجهرى اللازمة للاختبارات البيولوجية.
- يحدد الإجراءات التى يجب ملاحظتها عند جمع العينات الخاصة بالتحاليل البكتريولوجية.
- تحضير المحاليل المستخدمة فى عمليات الفحص البكتريولوجى.

مدة التدريب:

- ٧ ساعات

مساعداات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٤-١ إلى رقم ٤-٨٥.
- دليل المتدرب الفصل الرابع.

الجدول الزمنى للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
٥			٢ و ٣	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
١٥			٤ و ٧	يؤكد المدرب على أهمية التجارب العملية ودورها الرئيسى فى التحكم فى عملية المعالجة ثم يشرح الإجراءات التى يجب مراعاتها قبل البدء فى إجراء التحاليل. ثم يذكر أنواع التحاليل التى تجرى على مياه الصرف الصحى.	إجراءات قبل البدء فى التحاليل
١٠			٨ و ٩	يشرح المدرب مدلول الأس الأيدروجينى وقيمه المختلفة ثم يشرح طريقة عمل التجربة ويعرض صورة لجهاز القياس المستخدم.	قياس الأس الهيدروجينى
٢٠			١٠ و ١٤	يشرح المدرب ما هى المواد الصلبة العالقة والأماكن التى تؤخذ منها العينة والأدوات المستخدمة لأداء هذه التجربة ويعرض صور لهذه الأدوات ثم يشرح خطوات التجربة وطريقة الحساب والمعادلة المستخدمة فى ذلك.	المواد الصلبة العالقة الكلية
١٥			١٥ و ١٦	يشرح المدرب فكرة التجربة والأدوات المستخدمة وخطوات التجربة والمعادلة المستخدمة وطريقة الحساب.	المواد الصلبة القابلة للتطاير

برنامج اعتماد محلى معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٥			١٧ و ١٨	يشرح أهمية تجربة قياس درجة التوصيل الكهربى واستخدامها كدلالة على نسبة الأملاح الذائبة ويذكر الأدوات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة.	درجة التوصيل الكهربى والمواد الصلبة الذائبة
٢٥			١٩ و ٢٣	يحدد المدرب الأماكن التى تسحب منها العينات لإجراء هذه التجربة مع ذكر السبب ثم يشرح الطرق المختلفة لإجراء هذه التجربة مثل استخدام الجهاز الرقمى أو طريقة وينكلر مع عرض الصور للأدوات المستخدمة وخطوات إجراء التجربة.	الأكسجين الذائب
١٥			٢٤ و ٢٦	يبين المدرب أهمية قياس القوية، الكيماويات والأدوات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة والمعادلة المستخدمة للحساب ويعرض النموذج المستخدم فى تسجيل النتائج.	القلوية
٢٠			٢٧ إلى ٢٩	شرح المدرب الغرض من إجراء هذه التجربة وأهميتها فى حساب كفاءة الأحواض ويذكر الأدوات المستخدمة وخطوات إجراء التجربة على عينات المياه والسائل المخلوط والحماة.	المواد القابلة للترسيب
٥			٣٠	يبين المدرب أهمية قياس درجة حرارة المياه الواردة للمحطة ويركز على إجراء هذه التجربة بالموقع.	درجة الحرارة
١٠			٣١ و ٣٢	يوضح المدرب أن هذه التجربة تجرى لمعرفة تركيز الحماة سواء فى الأحواض الابتدائية أو النهائية أو أحواض التركيز ثم يذكر الأدوات المستخدمة وخطوات إجراء التجربة ثم طريقة حساب نسبة التركيز.	المواد الصلبة الكلية
١٠			٣٣ و ٣٤	يشرح المدرب المقصود بالعسر الكلى والأدوات والكيماويات المستخدمة لإجراء هذه التجربة ثم يذكر خطوات التجربة وطريقة الحساب.	العسر الكلى

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحي (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٥			٣٥ و ٣٨	يشرح المدرب أهمية هذه التجربة والغرض منها ثم يذكر الأدوات والكيمائيات المستخدمة في التجربة وخطوات عمل التجربة.	الأمونيا
١٠			٣٩ و ٤٠	يوضح المدرب الغرض من التجربة والأدوات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة.	الكلور المتبقي
٢٥			٤١ إلى ٤٢	شرح المدرب خطورة وأضرار الزيوت والشحوم ويذكر الاحتياطات اللازمة لهذه التجربة ثم يحدد الأدوات والكيمائيات المستخدمة ويشرح خطوات التجربة وطرق ومعادلات الحساب ويعرض صورة الجهاز المستخدم.	تقدير الزيوت والشحوم
٢٠			٤٧ إلى ٥٠	يشرح المدرب نظرية التجربة وفكرتها والأدوات والكيمائيات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة بعملية الهضم وطريقة كلوريد القصدير.	الفوسفور الكلي
٢٠			٥١ إلى ٥٤	يشرح الغرض من إجراء هذه التجربة والأدوات والكيمائيات المستخدمة وطريقة تجهيز العينات ثم طريقة الحساب واستعمال الموانع.	الأكسجين الحيوي المطلوب
٢٠			٥٥ إلى ٥٨	يوضح المدرب الغرض من التجربة وفكرة عملها والطرق المستخدمة في القياس والأدوات المستخدمة والكيمائيات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة والمعادلة المستخدمة في الحساب.	الأكسجين الكيميائي المطلوب
١٥			٥٩ إلى ٦١	يشرح المدرب نظرية التجربة والأدوات والكيمائيات المستخدمة ثم يشرح خطوات التجربة بالتفصيل.	النترات
١٠			٦٢	يشرح المدرب نظرية عمل التجربة والكيمائيات والجهاز المستخدم وكيفية التحضير والحفظ.	النيتريت
١٥			٦٣	يبين المدرب معنى معدل تنفس الحمأة وأهمية	معدل تنفس الحمأة

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
			و ٦٤	ذلك في تحديد حالة الكائنات الحية في السائل المخلوط ثم يذكر الأدوات المستخدمة وخطوات التجربة ثم يشرح معادلات وطريقة الحساب.	
٢٥			٦٥ إلى ٧١	يوضح المدرب اعتماد المعالجة البيولوجية على البكتيريا الهوائية ثم يذكر الكائنات الدقيقة الموجودة بالحماة ويعطى أمثلة لكل منها ودورها وأماكن وحالات تواجدها ثم يذكر الأدوات المستخدمة وخطوات إجراء الفحص المجهرى ويعرض صور لبعض هذه الكائنات.	الفحص المجهرى للحماة
٢٠			٧٢ إلى ٧٦	يوضح المدرب أهمية الفحص البكتريولوجى للمياه ثم يشرح ويذكر الملاحظات التى يجب مراعاتها عند جمع عينات الاختبارات البكتريولوجية والتجهيزات اللازمة لهذا الفحص ويعرض صورة الجهاز المستخدم ويشرح طريقة تحضير المحاليل المستخدمة فى عمليات الفحص البكتريولوجى.	الفحص البكتريولوجى
١٥			٧٧ إلى ٨٠	يبين المدرب أن هذا القياس يتم باستخدام جهاز الامتصاص الذرى ويعرض صورة لهذا الجهاز ويشرح فكرة عمله ثم يشرح طريقة العمل بطريقتى التحليل والأكسدة، والكيمواويات المستخدمة فى ذلك.	المعادن
١٠			٨١ و ٨٢	يشرح المدرب وظيفة جهاز الجرعات (اختبار الكؤوس) وتكوين هذا الجهاز ثم يشرح طريقة عمل الجهاز مع عرض صورته.	اختبار الجرعات
١٥			٨٣ إلى ٨٦	يشرح المدرب كيفية استخلاص الزيوت والشحوم وطريقة تجميع العينات وحفظها والأدوات والكيمواويات المستخدمة فى هذه التجربة ثم طريقة عمل التجربة ويشرح معادلة حساب كميتها ويعطى أمثلة على ذلك.	استخلاص الزيوت والشحوم

الفصل الرابع

تحليل العينة وتفسير النتيجة



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل الرابع

تحليل العينة وتفسير النتيجة



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

تحليل العينة وتفسير النتيجة

أهداف الأداء (التعلم):

- بانتهاؤ التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:
- يذكر الإجراءات التى يجب مراعاتها قبل البدء فى إجراء التحاليل.
 - يذكر أنواع الاختبارات التى تجرى على مياه الصرف الصحى.
 - تحديد الاختبارات الحقلية والمعملية.
 - يقوم بتحديد الحجم المناسب للعينة.
 - يقوم باتباع الخطوات العملية الصحيحة لإجراء كل تجربة.
 - يدرك النتائج غير الطبيعية وتحديد الموقف الصحيح المحتمل.
 - يقوم باختيار الطريقة المناسبة لكل اختبار.



تحليل العينة وتفسير النتيجة

(تابع) أهداف الأداء (التعلم):

- يقوم بتحديد الأدوات والزجاجيات والأجهزة اللازمة لكل اختبار.
- يقوم بعمل جميع العمليات الحسابية ورسم المنحنيات العيارية.
- يقوم بعمل ضبط ومراقبة الجودة المعملية.
- يذكر أنواع الكائنات الحية الدقيقة في الحمأة المنشطة.
- يحدد خطوات الفحص المجهرى اللازمة للاختبارات البيولوجية.
- يحدد الإجراءات التى يجب ملاحظتها عند جمع العينات الخاصة بالتحاليل البكتريولوجية.
- تحضير المحاليل المستخدمة فى عمليات الفحص البكتريولوجى..

٣



الإجراءات التى يجب مراعاتها قبل البدء فى إجراء التحاليل

١. التأكد من نوع العينة وتاريخ الجمع وطريقة الحفظ (Preservation).
٢. تجهيز الماء المقطر المطابق لمواصفات الماء المقطر المعملى وهى:
 - يجب أن يكون قد تم تقطيره بالغليان والتكثيف.
 - استخدام المبادلات الأيونية للتخلص من أملاح الأمونيوم والكلوريد.
 - يجب ألا تزيد درجة التوصيل الكهربى عن ٢ ميكروموم فى السنتيمتر.
 - يجب أن يكون الأس الهيدروجينى (pH) متعادل.
٣. التأكد من إتمام معايرة الجهاز وأن ذلك مدون فى نموذج المعايرة الخاص.
٤. تجهيز الكيماويات المستخدمة والتأكد من صلاحية كل محلول على حده وذلك عن طريق النموذج الملصق بكل عبوة للمحاليل المحضرة معملياً.
٥. رج وخطل العينات جيداً بواسطة الخلاط أو المقلب الكهربى.
٦. إجراء التجارب المحددة لكل عينة حسب نوعها.

٤



بطاقة بيانات زجاجة محاليل

بطاقة زجاجة محاليل

	المعمل :
	اسم المحلول :
	العيارية/ التركيز :
الساعة:	تاريخ التحضير :
	تاريخ الانتهاء :
	القائم بالتحضير :



أنواع التحاليل التي يتم إجراؤها على مياه الصرف الصحي

١. الأس الهيدروجيني (pH).
٢. الأكسجين الذائب (Dissolved Oxygen).
٣. درجة الحرارة (Temperature).
٤. التوصيل الكهربى (Conductivity).
٥. المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Dissolved Solids).
٦. المواد الصلبة العالقة الكلية (Total Suspended Solids) والمتطايرة.
٧. الأكسجين الكيماوى الممتص (Chemical Oxygen Demand).
٨. الأكسجين الحيوى الممتص (Biological Oxygen Demand).
٩. مركبات النيتروجين (الأمونيا- النيتريت Nitrite – النترات Nitrate).
١٠. مركبات الكبريت (الكبريتات Sulfate – الكبريتيد Sulfide).



أنواع التحاليل التي يتم إجراؤها على مياه الصرف الصحي

١١. الفوسفات الكلى (Total Phosphate).
٢١. الزيوت والشحوم (Oil and Grease).
٣١. القلوية (Alkalinity).
٤١. الكلوريدات (Chloride).
٥١. السيانيد (Cyanide).
٦١. الفينول (Phenol).
٧١. المنظفات الصناعية (Detergents).
٨١. المعادن الثقيلة (Heavy Metals).
٩١. الكلور المتبقي (Chlorine).
١٠٢. قياس المواد القابلة للتترسيب.
١٢. النيتروجين الكلى (Total Nitrogen).

٧



١. قياس الأس الهيدروجيني (pH)

- درجة الأس الهيدروجيني هي مقياس لمعرفة نوعية المادة من حيث القلوية أو الحموضة حيث أن هذا القياس من صفر إلى ١٤ فالمحلول المتعادل تمامًا يكون له درجة $pH = 7$ ، وإذا انخفضت هذه القيمة عن ٧ أصبح المحلول حمضيًا، أما إذا ارتفعت هذه القيمة عن ٧ أصبح المحلول قلويًا.
- **طريقة التجربة:**
- يتم تنظيف الألكترود جيدًا بالماء المقطر.
- يتم قلب العينة جيدًا ويُغمس الألكترود وتُقرأ النتيجة على الشاشة الرقمية أو في بعض الأجهزة تحتاج أن تضغط على مفتاح "M" بمعنى (Measure).

ملحوظة: توجد أجهزة أخرى لقياس تجارب مختلفة توجد بها وظيفة "pH" كوظيفة ثانوية للجهاز.

٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جهاز قياس الأس الهيدروجيني (pH – meter)

- يتم استخدام جهاز خاص لقياس درجة الأس الهيدروجيني (pH – meter)، وذلك بعد التأكد من إجراء عملية المعايرة الدورية له باستخدام محاليل قياسية معلوم لها درجة الأس الهيدروجيني pH = 4. pH = 7. pH = 10.



٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٢. قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

- المواد الصلبة العالقة الكلية هي المواد الصلبة التي يمكن جمعها بالترشيح ولا تمر من خلال ورقة الترشيح المخصصة لذلك، ويستعمل في هذه التجربة ورق ترشيح من نوع خاص وهو ميكرو فيبر زجاجي قطر ٤.٧ سم (Glass Microfiber GF/c).
- تجرى هذه التجربة على عينة الدخول لنتمكن من حساب حمل المواد الصلبة الواردة إلى محطة المعالجة، وتجري على عينات السيب النهائي لنتمكن من حساب كفاءة عملية المعالجة.

١٠



٢. قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

الأدوات المستخدمة:

١. ورق ترشيح ميكرو فيبر زجاجي قطر ٤.٧ سم.
٢. أطباق ألومنيوم ٤.٧ سم.
٣. فرن تجفيف درجة حرارته ١٠٣ - ١٠٥ درجة مئوية.
٤. مضخة شفط هواء للمساعدة في الترشيح.
٥. مجفف به سيلكا جيل نشطة لامتصاص الرطوبة.
٦. قمع ترشيح بقاعدة لها ماسك، أو مغناطيسية مثبت على ورق مخروطي.
٧. ميزان كهربى حساس حتى ٥ أرقام عشرية.
٨. ماصة مدرجة ٥ سم و ١٠ سم.
٩. مخبر مدرج ٢٥ مللى و ٥٠ مللى.
١٠. ملقاط ستانلس.

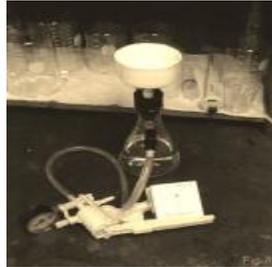
١١



٢. قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids



فرن تجفيف



وحدة ترشيح المواد الصلبة العالقة



ميزان حساس

الأدوات المستخدمة في قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية

١٢



٢. قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

خطوات التجربة:

- يتم تجهيز طبق ألومنيوم وورقة الترشيح المستخدمة وذلك بالتجفيف في فرن ١٠٥° مئوية ثم فرن الحريق ٥٥٠° مئوية لمدة ساعة في كل فرن.
- يوضع الطبق بالورقة في المجفف حتى تبرد تمامًا ويتم وزنها وإعادتها للمجفف ثم وزنها مرة أخرى حتى نتأكد من ثبات الوزن "W1".
- نضع ورقة الترشيح على القمع المخصص لها باستخدام الملقاط ونثبت القمع بالمغناطيس أو الماسك.
- يتم رج العينة جيداً لخلطها ولو تطلّب ذلك استخدام قلاب كهربى.
- نأخذ الحجم المناسب من العينة إما بماصة ٥ مللى أو ١٠ مللى على أن تكون الفوهة الأمامية لها واسعة وذلك بشطف الجزء الأمامى منها، أو باستخدام المخبر المدرج (نستبعد أى أجسام غريبة فى العينة).

١٣



٢. قياس نسبة المواد الصلبة العالقة الكلية Total Suspended Solids

(تابع) خطوات التجربة:

- نضع العينة فى قمع الترشيح ويتم تشغيل ظلمبة الشفط حتى يتم الترشيح.
- نقوم بغسل المخبر والقمع عدة مرات حتى نتأكد أن جميع المواد الصلبة تم احتجازها على ورقة الترشيح.
- نرفع ورقة الترشيح باستخدام الماسك ونضعها فى الطبق الألومنيوم ويوضع فى فرن التجفيف ١٠٣ – ١٠٥° مئوية لمدة ساعة أو ساعة ونصف.
- يوضع الطبق الألومنيوم فى المجفف حتى يبرد ويتم وزنه عدة مرات حتى نتأكد من ثبات الوزن "W2".
- يتم تسجيل البيانات والنتائج فى النموذج الخاص بالتجربة،

الحسابات:

$$TSS.mg/l = \frac{W1 - W2}{Vol. sample (ml)} \times 10^6$$

١٤



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٣. قياس نسبة المواد الصلبة القابلة للتطاير Total Volatile Solids

- يتم حساب المواد الصلبة القابلة للتطاير بمعرفة نسبة المواد العضوية العالقة فى العينة فهى المواد القابلة للاحتراق حتى ٥٥٠ ° مئوية وتطاير وتترك المواد الصلبة غير العضوية.

الأدوات المستخدمة:

١. ميزان حساس.
٢. فرن حريق عند ٥٥٠ ° م [صورة رقم (٣-٤)].
٣. قفاز حرارى.
٤. ماسك معدنى.

١٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٣. قياس نسبة المواد الصلبة القابلة للتطاير Total Volatile Solids

- خطوات التجربة:
- بعد الانتهاء من إجراء تعيين المواد الصلبة العالقة (TSS) وتعيين وزن الطبق والورقة وبها المواد الصلبة "W2" نضع الطبق والورق فى فرن الحريق ٥٥٠ ° مئوية باستخدام الماسك والجوانتى الحرارى.
- بعد ١٥ - ٢٠ دقيقة نخرج الطبق والورقة ونضعه فى المجفف ليتم التبريد.
- نقوم بعملية الوزن عدة مرات حتى نتأكد من ثبات الوزن ويسمى "W3".

$$VSS \text{ mg/l} = \frac{W3 - W2}{\text{ml. sample}}$$

- حساب النسبة المئوية للمواد الصلبة القابلة للتطاير % V:
- $$V\% = \frac{VSS}{TSS} \times 100$$

١٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

٤. قياس درجة التوصيل الكهربى والمواد الصلبة الذائبة (TDS)

أولاً : قابلية التوصيل الكهربائية (Conductivity):

طريقة التجربة: يتم قياس درجة التوصيل الكهربى للمياه كمدلول على نسبة الأملاح المعدنية الذائبة فى المياه.

الأدوات المستخدمة:

١. جهاز قياس التوصيلية الكهربائية بعد أن تتم معايرته باستخدام محلول قياسى معلوم درجة التوصيل الكهربى.
٢. ماء مقطر لغسيل الألكترود.



جهاز قياس التوصيل
الكهربى

١٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

٤. قياس درجة التوصيل الكهربى والمواد الصلبة الذائبة (TDS)

خطوات التجربة:

١. يتم تحضير الجهاز للعمل وذلك بغسل الألكترود بالماء المقطر جيداً.
 ٢. يتم خلط العينة بالتقليب ونضع جزءاً منها فى كأس زجاجى ٥٠٠ مللى.
 ٣. نغمس الألكترود فى العينة ونضغط على مفتاح قياس التوصيلة الكهربائية (Cond) ونأخذ القراءة من الشاشة الرقمية.
 ٤. نترك الألكترود فى العينة ونضغط على مفتاح قياس المواد الصلبة الذائبة (TDS) ذلك إذا كان الجهاز يودى الوظيفتين مع L. ونأخذ القراءة من الشاشة الرقمية أو يتم قياس (TDS) بواسطة جهاز قياس منفصل.
- توجد علاقة شبه ثابتة بين الجهاز المستخدم لقياس التوصيل الكهربى والمواد الصلبة الذائبة وهى $TDS = 0.5 \text{ Cond}$ ، وغالباً ما يستخدم جهاز واحد فى القياسين.

١٨



٥. قياس نسبة الأكسجين الذائب

طريقة التجربة:

يتم قياس نسبة الأكسجين الذائب في ثلاثة مراحل لمحطة المعالجة وهي:

١. مياه الدخول: حتى نتعرف على طبيعة المياه الواردة حيث أنها قد تكون راكدة منذ فترة في محطة الرفع المسؤولة عن ضخ المياه.
٢. أحواض التهوية: لمعرفة كفاءة عملية التهوية حيث أن كمية الأكسجين اللازمة بين ١.٥ - ٣.٥ ملليجرام/ لتر حتى تعطى الفرصة لنمو البكتريا الهوائية والكائنات الحية.
٣. السيب النهائي: حيث أنه يجب أن تحتوى المياه الخارجة على ٤.٠ ملليجرام/ لتر على الأقل.

١٩



أولاً : قياس نسبة الأكسجين الذائب باستخدام جهاز القياس الرقمي (DO Meter)



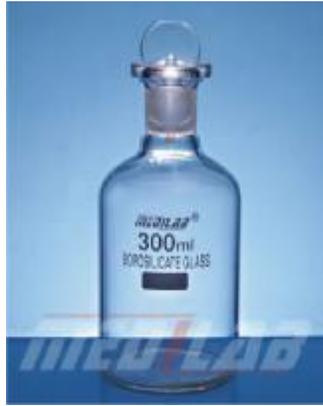
١. عند غمس الألكترود الخاص بالجهاز فى العينة تظهر القراءة على الشاشة الرقمية للجهاز ، مع مراعاة ما يلى:
معايرة الجهاز دورياً وذلك حسب تعليمات كتيب التشغيل.
٢. الغشاء المثبت فى الألكترود يكون مملوءاً بمحلول كلوريد البوتاسيوم (KCl 30 %).
٣. يراعى عدم وجود أى فقاعات هواء فى الغشاء المثبت بالألكترود. هذا وتتم عملية القياس فى الموقع مباشرة حتى تكون النتيجة أكثر دقة.

٢٠



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

ثانيًا: باستخدام طريقة وينكلر Winkler Method Azide Modification



الزجاجة عينات الأكسجين الحيوى الممتص

- تستخدم إذا كان بالمياه نسبة نيتريت (NO_2) أكثر من ٠.٠٥ ملليجرام/ لتر، ونسبة حديد ثنائى التكافؤ أقل من ١ ملليجرام/ لتر حتى لا يستهلك الأكسجين فى عملية أكسدة النيتريت إلى نترات والحديد الثنائى التكافؤ إلى حديد ثلاثى التكافؤ.

الأدوات المستخدمة:

١. زجاجة (BOD) سعة ٣٠٠ مللى.
٢. ماصة ٥ مللى مدرجة.
٣. سحاحة.

٢١



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

ثانيًا: باستخدام طريقة وينكلر Winkler Method Azide Modification

الكيمواويات المستخدمة:

١. كبريتات المنجنيز.
٢. محلول يود الأزيد القاعدى.
٣. حامض كبريتيك مركز H_2SO_4 .
٤. محلول نشا.
٥. محلول قياسى من ثيوكبريتات الصوديوم 0.025 M.
٦. محلول قياسى من محلول ثنائى يوديد البوتاسيوم.

٢٢



خطوات التجربة:

١. توضع العينة فى زجاجة (BOD) مع عدم وجود أى فقاعات هواء داخلها.
٢. يضاف ١ مللى من محلول كبريتات المنجنيز مع وضع طرف الماصة أسفل سطح المحلول.
٣. يضاف ١ مللى من محلول أزيد الصوديوم القاعدى بنفس الطريقة.
٤. تغطى الزجاجة برفق مع الحرص على عدم دخول أى فقاعات هواء.
٥. تقلب الزجاجة عدة مرات حتى يتم الخلط فيتكون راسب فى قاع الزجاجة.
٦. تفتح الزجاجة برفق ويضاف ٢ مللى حامض كبريتيك مركز وتقلب الزجاجة مرتين أو ٣ مرات حتى يذوب الراسب ويتحول المحلول إلى محلول رائق.
٧. تأخذ حجم ٢٠١ مللى فى دورق مخروطى ونقوم بالمعايرة باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم ٠.٠٢٥ عيارى حتى يتحول اللون إلى أصفر قشئ.
٨. يضاف ٢ مللى من محلول النشا فيتحول اللون إلى الأزرق. تكمل المعايرة حتى يختفى اللون.

٢٣ قراءة السحاحة من محلول ثيوكبريتات الصوديوم = الأوكسجين الذائب ملجرام/لتر.



٦. قياس القلوية Alkalinity

- يتم قياس نسبة القاعدية فى المياه لمعرفة مدى احتواء الماء على الأملاح القاعدية (أملاح الفوسفات السيلكات - البورات) أبيض ا احتوائها على الهيدروكسيد والكربونات والبيكربونات

الكيمائيات المستخدمة:

١. حامض كبريتيك (0.1 N).
٢. كربونات الصوديوم (0.05 N).

الأدوات المستخدمة:

كأس زجاجى ٥٠ مللى.	مقلب مغناطيسى.
جهاز قياس (pH).	سحاحة.
ماء مقطر.	

٢٤



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

خطوات التجربة:

١. ضع ٥٠ مللى من العينة فى كأس زجاجى ٢٥٠ مللى ويوضع على مقلب مغناطيسى.
 ٢. يوضع ألكترود جهاز قياس pH فى المحلول.
 ٣. يضاف حمض الكبريتيك 0.1 N من السحاحة ببطء حتى تصل (pH) إلى ٤.٥ ثم نأخذ قراءة السحاحة.
 ٤. نكرر الخطوات السابقة باستخدام ماء مقطر بلانك بدلاً من العينة ونأخذ قراءة السحاحة.
- $$\text{Alkalinity mg/l} = \frac{(A - B) \times N \times 50000}{\text{ml. Sample}}$$
- حيث: A = حجم حمض الكبريتيك المستخدم فى العينة.
B = حجم حمض الكبريتيك المستخدم فى البلانك.
N = تركيز حمض الكبريتيك المستخدم.
٥. يتم تسجيل البيانات والنتائج فى النموذج الخاص بالتجربة

٢٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

نموذج تسجيل نتائج اختبار القلوية الكلية

TOTAL ALKALNITY نموذج اختبار القلوية الكلية						
المعمل laboratory	:	وقت التحليل time	:	تاريخ جمع العينة sample date	:	تاريخ التحليل analysis date
رقم الدورق المخروطى conical flask no	:	القائم بالتحاليل analyst	:		:	
1	سوق العينة sample type					
2	حجم العينة المستخدمة (مللى) sample volume, ml					
3	عيارية محلول المعايرة normality of titrant					
4	حجم المحلول المستهلك لمعادلة الميثيل البرتقالى (مللى) ml. of titrant for M.O					
5	قلوية الميثيل البرتقالى ملجم/لتر = (٦ × ٤)					
6	M.O. (total) Alkalinity mg/l = 6 × 4					
	٣ ÷ ٥٠٠٠ ×					

يعتمد

٢٦



٧. قياس المواد القابلة للترسيب Settleable Matters

الغرض من التجربة:

حساب كفاءة أحواض الترسيب بمحطات المعالجة لأنها تجرى على عينات المياه الداخلة للمحطة وعينات المياه الخارجة منها وبذلك يمكن الحكم على كفاءة المحطة في ترسيب المواد القابلة للرسوب، كما أنها تجرى على السائل المخلوط (Mixed Liquor) الموجود في أحواض التهوية والحمأة الراجعة من أحواض الترسيب النهائي لمعرفة حجم الحمأة الموجود في ١ لتر من السائل المخلوط ومنها يمكن حساب المعامل الحجمي للحمأة Sludge Volume Index (SVI).

٢٧



قياس المواد القابلة للترسيب

الأدوات المستخدمة:



١. أقماع مخروطية الشكل تسمى أقماع إيمهوف (Imhoff Cone).
٢. مخبار زجاجي سعة ١ لتر.
٣. ساق زجاجي للتقليب.
٤. ساعة رقمية.

أقماع إيمهوف لقياس المواد القابلة للترسيب

٢٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

خطوات التجربة:

أولاً: إجراء التجربة على عينات مياه "مدخل، مخرج" محطات المعالجة

١. ترح العينة جيداً للتأكد من الخلط الجيد، وذلك بالمقلب المغناطيسي.
٢. تصب العينة في قمع إيهوف حتى علامة ١ لتر.
٣. تضبط ساعة الإيقاف على ٦٠ دقيقة.
٤. إذا تلاحظ وجود مواد صلبة لاصقة على جدار القمع - يجب تقليب العينة برفق حتى تتمكن هذه الأجسام الصلبة من الترسيب.
٥. بعد مرور ٦٠ دقيقة نأخذ قراءة حجم الترسيب ويدون بوحدة مللي لتر/ لتر.

ثانياً: إجراء التجربة على عينات السائل المخلوط والحماة الرجعة:

١. اترح العينة جيداً لضمان الخلط جيداً.
٢. تصب العينة في مخبار مدرج (١ لتر) وتضبط ساعة الإيقاف على ٣٠ دقيقة.
٣. تقلب العينة برفق - إذا تلاحظ التصاق مواد صلبة بجدار المخبار.
٤. بعد ٣٠ دقيقة نأخذ قراءة حجم الحماة المترسب في المخبار (مللي لتر/ لتر).

٢٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

٨. قياس درجة الحرارة Temperature

- معرفة درجة حرارة المياه الواردة إلى محطات المعالجة من الأمور الضرورية جداً - حيث أن المحطة التي تعمل بالمعالجة البيولوجية تحتوي على كائنات حية يجب المحافظة عليها، لذلك يتم تثبيت أجهزة قياس درجة الحرارة على مدخل المحطة، يلاحظ الفرد المشغل القراءة بصفة دورية.

ملحوظة هامة:

يتم قياس درجة حرارة العينة بالموقع ولا يعتمد القياس على العينات الواردة للمعمل خاصة العينة المركبة لأنها تكون محفوظة في ثلاجة الجهاز.

٣٠



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

٩. قياس نسبة المواد الصلبة الكلية Total Solids

- تجرى هذه التجربة خاصة على عينات الحمأة التي يتم سحبها من أحواض الترسيب الابتدائية أو النهائية لمعرفة تركيزها قبل دخولها إلى أحواض التركيز (Thickener) وأيضاً يتم إجرائها على الحمأة الخارجة من أحواض التركيز للحكم على مدى كفاءة تشغيل الحوض.

الأدوات المستخدمة:

١. جفن بورسلين أو معدن.
٢. ماسك معدني.
٣. حمام مائي ١٠٠°م.
٤. ميزان حساس.
٥. مجفف زجاجي مزود بمادة ماصة للرطوبة مثل السيلكاجيل المنشطة.

٣١



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

طريقة التجربة:

١. تغسل الجفن جيداً ثم تجفف في فرن التجفيف.
٢. نضع الجفنة في المجفف الزجاجي حتى تبرد ويتم وزنها عدة مرات حتى يثبت الوزن ويعتبر هذا الوزن (W_1).
٣. نترك الجفنة على كفة الميزان ونضغط على مفتاح (Tare) لنعيد قراءة الميزان إلى صفر.
٤. نضع كمية من العينة في الجفن ونعتبره (W_{Sample}).
٥. نأخذ الجفنة وبها العينة بالماسك ونضعها على حمام مائي عند ١٠٠°م.
٦. نتركها حتى تجف تماماً ثم نضعها في فرن تجفيف ١٠٣°م لمدة ١٠ دقائق لضمان جفاف العينة تماماً.
٧. نأخذ وزنها عدة مرات حتى يثبت الوزن ونعتبر هذا الوزن (W_2).
٨. تسجل البيانات والنتائج في نموذج التجربة.

$$TS \% = \frac{W_2 - W_1}{W_{Sample}} * 100$$

الحسابات

٣٢



١٠. قياس العسر الكلى Total Hardness

المقصود بالعسر الكلى هو عدم قدرة المياه على التعامل مع الصابون في عمليات التنظيف وذلك بسبب وجود تركيزات عالية من أملاح الكالسيوم والماغنسيوم.

الأدوات المستخدمة: ورق مخروطي ٢٥٠ مللى. - سحاحة.

الكيمواويات المستخدمة:

١. المحلول المنظم
٢. محلول قياسي من (EDTA 0.01 M) يذاب ٣.٧٢٣ جم ملح ثنائي الصوديوم (EDTA) في ١ لتر.
٣. كاشف أيركرومك بلاك - تي (Erichromic Black T).

٣٣



قياس العسر الكلى Total Hardness

خطوات التجربة:

- نأخذ ١٠ مللى من العينة ويضاف إليها ٥ مللى من المحلول المنظم ونقطتين من الكاشف.
- تتم المعايرة باستخدام (EDTA) وتكون نقطة النهاية عندما يتحول اللون من البنفسجي إلى الأزرق.

الحسابات

$$M \cdot V_{EDTA} = M \cdot V_{Hardness}$$

$$Strength = M_{Hardness} \cdot \text{Molecular weight of CaCO}_3$$

$$T.H = S \times 100 \text{ ppm}$$

٣٤



١١. قياس نسبة الأمونيا "النوشادر" (NH₃)

الغرض من التجربة:

قياس نسبة الأمونيا في المياه لمعرفة عدة أمور هامة منها:

١. التعرف على نوع العينة وهل هي صرف صحي، أو صرف صناعي، أو مياه جوفية.
٢. معرفة مدى كفاءة المحطة في أكسدة المركبات النيتروجينية خاصة في عينات السيب النهائي.
٣. التحكم في الزمن اللازم لتخزين المياه في محطات الرفع التي تضخ على محطة المعالجة.

٣٥



قياس نسبة الأمونيا "النوشادر" (NH₃)

الأدوات المستخدمة:

١. زجاجات (BOD) سعة ١٠٠ مللي.
٢. أنابيب نسلر ٥٠ مللي.
٣. أقماع قطر ١٠ سم.
٤. ورق ترشيح (٤٠ - ٤٢).
٥. جهاز تحليل طيفي (U. V. Spectrophotometer)



جهاز التحليل الطيفي

٣٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

قياس نسبة الأمونيا "النوشادر" (NH₃)

الكيمواويات المستخدمة:

١. هيدروكسيد صوديوم (6N) NaOH.
٢. كبريتات زنك (ZnSO₄.7H₂O).
٣. محلول مثبت مثل (EDTA) أو ملح راشيل.
٤. محلول نسلر.
٥. توضع كمية من كلوريد الأمونيوم اللامائي (anhydrous NH₄Cl) في فرن التجفيف عند ١٠٠°م ثم يوزن منها ٣.٨١٩ جم في ١ لتر يكون التركيز 1 ml ≡ mg (N) (١٠٠٠ ملليجرام/لتر).
٦. المحاليل القياسية للأمونيا.

٣٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

قياس نسبة الأمونيا "النوشادر" (NH₃)

خطوات العمل:

معالجة العينات:

١. نأخذ ١٠٠ مللي من العينة في زجاجة (BOD) صغيرة ويضاف إليها ١ مللي كبريتات زنك، ١ مللي هيدروكسيد صوديوم. ٦ ماء وتترك لمدة ١٥ دقيقة يتم الترسيب.
 ٢. ترشح العينة وتأخذ من الرشيع ٥٠ مللي أو جزء أقل يكمل إلى ٥٠ مللي بالماء المقطر.
 ٣. يوضع الرشيع في أنابيب نسلر ٥٠ مللي. تضاف نقطتين من محلول (EDTA) أو راشيل.
 ٤. يضاف ١ مللي محلول نسلر ويقرب مرتين أو ثلاث مرات.
 ٥. بعد ١٠ دقائق نبدأ بالقياس باستخدام جهاز التحليل الطيفي بالأشعة فوق البنفسجية عند ٤١٠ طول موجي.
 ٦. يتم إضافة ١ مللي من نسلر للمحاليل القياسية التي تم تحضيرها ورسم المنحنى الخاص بها، تقاس العينة بالجهاز ومن المنحنى تظهر نتيجة الأمونيا.
- ملحوظة:** يجب ألا يمر على العينة التي يضاف إليها محلول نسلر أكثر من ١٥ دقيقة.

٣٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١٢. قياس نسبة الكلور المتبقى (Cl₂) Residual Chlorine



جهاز قياس الكلور المتبقى

المقصود بهذه التجربة هو معرفة نسبة الكلور المتبقى في المياه بعد إتمام عملية التطهير لمياه السيب النهائي. فمن الضروري أن تكون هناك نسبة من الكلور في المياه لا تقل ٠.٥ مجم/ لتر.

الأدوات المستخدمة:

١. أقرص كاشف الكلور الحر (DPD).
٢. جهاز مقارنة الألوان الخاص بالكلور،

٣٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١٢. قياس نسبة الكلور المتبقى (Cl₂) Residual Chlorine

خطوات التجربة:

١. يوجد بالجهاز عدد ٢ أنبوبة سعة ١٠ مللي، يجب أن يتم غسلها جيداً بالماء المقطر.
٢. تملأ كلتا الأنبوبتين بالعينة المراد قياسها وتودع إحداهما في خلفية اللون للقرص.
٣. يذاب قرص من كاشف الكلور (DPD) في الأنبوبة الأخرى التي تحتوي على العينة فتعطي لونا دالا على وجود الكلور بالعينة ويجب أن يتم مقارنته مع درجة اللون بالقرص.
٤. نحرك قرص الألوان الموجود في الجهاز حتى تحصل على لون يطابق لون العينة.
٥. نأخذ القراءة المقابلة على الجهاز.

٤٠



١٣. تقدير الزيوت والشحوم Oil and Grease

تؤدي الزيوت والشحوم إلى تغليف جدار الكائنات الحية أو تطفو على سطح المروق وفي الحاليتين تمنع أو تقلل من كمية الأكسجين التي تصل إلى الكائنات الحية وتعزلها تمام ١.

تنبيهات هامة:

١. تكون العينة التي ستجرى عليها التجربة عينة بسيطة أى يتم جمعها وقت إجراء التجربة.
٢. إذا كانت التجربة ستجرى بعد جمع العينات بساعتين يضاف إلى العينة حمض هيدروكلوريك مركز حتى تصل الأس الهيدروجيني إلى ٢ (pH=2).
٣. يتم جمع العينة في قمع الفصل التي ستجرى فيه التجربة ويكون بقم واسع.
٤. لا يجوز اقتسام العينة بعد جمعها لأن ما بها من زيوت يلتصق بجدار المحتوى

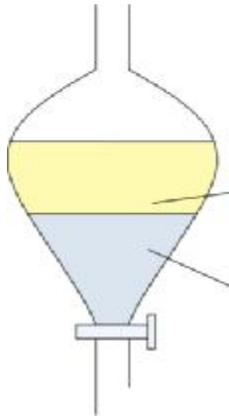
٤١



تقدير الزيوت والشحوم Oil and Grease

الأدوات المستخدمة:

١. قمع فصل ١/٢ لتر أو لتر.
٢. كأس زجاجي.
٣. قمع زجاجي.
٤. ورق ترشيح ١١ سم (٤٠ أو ٤٢).
٥. حمام مائي.
٦. ميزان حساس.
٧. مجفف.



قمع فصل الزيوت والشحوم

٤٢



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تقدير الزيوت والشحوم Oil and Grease

الكيمواويات المستخدمة:

١. حمض هيدروكلوريك مركز (HCl).
٢. حمض هيدروكلوريك ١ : ١.
٣. مذيب ٢.١.١ - تتراي كلورو تتراي فلورو إيثان.
كما يمكن استخدام أحد المذيبات الآتية:
 - كلوروفورم.
 - إيثيريتولي.
 - بنزين عطري.
٤. كبريتيات صوديوم لامائي.

٤٣



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطوات التجربة:

١. جهاز كأس زجاجي ٢٥٠ مللي وجففه وزنه عدة مرات حتى يتم تثبيت الوزن W1.
٢. نأخذ العينة في قمع الفصل ٥٠٠ مللي أو أكثر.
٣. يضاف ٥ مللي من حمض الهيدروكلوريك المركز لضبط pH أقل من ٢.
٤. نضيف ٣٠ مللي من المذيب إلى العينة ونقلب جيداً نلاحظ بعد مرور ٣ دقائق تكون طبقتين، طبقة المذيب وذائب به الزيوت والشحوم، والأخرى بها باقى العينة.
٥. نرشح طبقة الزيوت بالمذيب خلال ورق الترشيح في كأس ٢٥٠ مللي.
٦. يضاف ١٠ مللي مذيب إلى الطبقة الثانية وهي ما تبقى من العينة ونخلط جيداً وبعد تكوين طبقتان نرشح طبقة المذيب والزيوت.
٧. تكرر الخطوة السابقة مرتين إضافيتين.
٨. يجفف الكأس على حمام مائي عند ٧٠°م.
٩. يبرد الكأس في المجفف ويتم وزنه حتى يثبت الوزن ويسمى W2.

الحسابات

$$O \text{ and } G \text{ mg/L} = \frac{(w2 - w1)}{\text{ml. sample}} \times 10^6$$

٤٤



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

الطريقة الثانية:

- بواسطة استخلاص المذيب هناك عدة موديلات من الأجهزة الحديثة لقياس الزيوت والشحوم، وتعتمد نظرية عملها على إذابة الزيوت والشحوم بواسطة المذيب ثم استعادة المذيب مرة أخرى حتى يمكن استخدامه مرة ثانية:
 - يتم وزن كأس فارغ متصل بالجهاز W_1 ويوضع فيه كمية من المذيب.
 - يتم ترشيح العينة على ورق ترشيح (٤٠، ٤٢) وتوضع ورقة الترشيح بما عليها من زيوت وشحوم وقمع متصل بالجهاز.
 - يغمس القمع والورقة فى الكأس المملؤ بالمذيب فيتم استخلاص الزيوت والشحوم من الورقة تماماً.
 - يتم تبخير المذيب بالحرارة واسترجاعه ويترك الكأس به الزيوت والشحوم.
 - يتم وزن الكأس بما فيه من زيوت وشحوم W_2 .
 - الحسابات
- $$O \text{ and } G \text{ mg/L} = \frac{(w_2 - w_1)}{\text{ml. sample}} \times 10^6$$

٤٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE



جهاز استخلاص الزيوت والشحوم

٤٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

٤.١. تعيين الفوسفور الكلى (PO₄-P) Total Phosphorus

- فكرة التجربة هي إجراء عملية أكسدة قوية تحول الفوسفور الكلى الموجود في العينة إلى فوسفات PO₄⁻³، وهذا هام لمعرفة مدى استهلاك الكائنات الحية للفوسفات الذي يعد مصدر للطاقة لها.

الأدوات المستخدمة:

١. كابينة هضم.
٢. أنابيب نسلر ١٠٠ مللى للهضم.
٣. جهاز تحليل طيفي (U. V. Spectrophotometer).

٤٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تعيين الفوسفور الكلى (PO₄-P) Total Phosphorus

الكيمواويات المستخدمة:

١. فينول فيثالين كاشف.
٢. محول حمضى قوى.
٣. محلول قياسى فوسفات.
٤. هيدروكسيد صوديوم (1.0 N).
٥. أمونيوم مولبيدات.
٦. محلول كلوريد القصدير

٤٨



تعيين الفوسفور الكلى (PO₄-P) Total Phosphorus

خطوات التجربة:

معالجة العينة – عملية الهضم:

١. ١٠٠ مللى من العينة يضاف إليها ١ مللى حمض كبريتيك و ٥ مللى حمض نيتريك يتم الهضم فى الوحدة الحرارية الخاصة بالهضم حتى يتبخر المحلول ويتبقى منه ١ أو ٢ مللى.
٢. يبرد المحلول ويضاف حوالى ٢٠ مللى ماء مقطر وقطرة واحدة فينول فيثالين (كاشف).
٣. يضاف محلول هيدروكسيد صوديوم (1.0 N) لمعادلة (pH) حتى يظهر لون قرمزي فاتح.

٤٩



تعيين الفوسفور الكلى (PO₄-P) Total Phosphorus

طريقة كلوريد القصدير:

١. نستكمل محلول العينة إلى ١٠٠ مللى ويضاف ٤ مللى محلول مولبيدات و ١٠ نقط من كلوريد القصدير فيعطى لون أزرق.
 ٢. يترك المحلول ١٠ دقائق ويتم القياس بواسطة جهاز التحليل الطيفى.
 ٣. عمل منحنى عيارى (Calibration curve).
- يتم تحضير تركيزات مختلفة من محلول الفوسفات القياسى فى قارورة قياسية ويتم القياس ورسم منحنى معيارى على جهاز التحليل الطيفى عند طول موجى ٦٥٠ نانومتر.

٥	٣	٢	١	٠.٥	التركيز "مجم/ لتر"
١٠	٦	٤	٢	١	الحجم "مللى"

- يضاف لكل تركيز ٤ مللى محلول مولبيدات ١-٢ نقط SnCl₂ فيتكون اللون الأزرق بدرجات مختلفة يتم القياس بعد ١٠ دقائق.

٥٠



١٥. قياس الأكسجين الحيوى المطلوب (BOD_5)

- لتحديد نسبة المواد العضوية القابلة للتكسير الحيوى بواسطة الكائنات الحية بعد توفير المناخ المناسب لمعيشة هذه الكائنات (الحرارة، الأكسجين،...).
- يتم قياس الأكسجين الذائب فى العينات ثم تحضين العينة ٥ أيام وقياس الأكسجين بعد التحضين وبذلك يمكن حساب الأكسجين المستهلك حيويًا بواسطة الكائنات الحية ومن ثم يمكن حساب نسبة المواد العضوية بالمليجرام لكل لتر من العينة.



• الأدوات المستخدمة:

١. زجاجة (BOD) خاصة سعة ٣٠٠ مللى بغطاء غاطس.
٢. حضانة مضبوطة على درجة ٢٠ م.
٣. جهاز قياس الأكسجين الذائب.
٤. مخبر زجاجي - ماصات ساعات مختلفة حسب الحاجة إليها.

٥١



قياس الأكسجين الحيوى المطلوب (BOD_5)

الكيمواويات المستخدمة:

١. محلول الفوسفات المنظم: المقصود بالمحلول المنظم (Buffer Solution) هو المحلول الذى يقاوم التغير فى (pH).
٢. كبريتات الماغنسيوم: يذاب ٢٢.٥ جم كبريتات ماغنسيوم ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$).
٣. كلوريد الكاسيوم: يذاب ٢٧.٥ جم كلوريد كالمسيوم لامائى ($CaCl_2$) فى لتر من الماء المقطر.
٤. كلوريد الحديدك: يذاب ٠.٢٥ كلوريد حديدك ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$) فى ١ لتر ماء مقطر.

٥٢



تجهيز العينات:

١. ضبط الأس الهيدروجيني للعينات ٦.٥ – ٧.٥ وذلك باستخدام حمض أو قلوي.
٢. نملأ زجاجات الـ (BOD) المستخدمة إلى النصف تقريباً بمياه التخفيف.
٣. نضيف الحجم المناسب من العينة إلى الزجاجات بحيث يتناسب حجم العينة مع نسبة الـ (BOD) المتوقعة. أى أن الحجم المأخوذ من عينات المدخل يكون بالطبع أقل كثيراً من الحجم المأخوذ من عينات السيب النهائى المعالج.
٤. تستكمل الزجاجات بمياه التخفيف مع ملاحظة عدم السماح بوجود فقاعات هواء داخل الزجاجات.
٥. يتم عمل زجاجتين لكل تركيز حتى يمكننا قياس نسبة الأكسجين الذائب فى أحدهما وتحضين الأخرى كما يمكن تحضين الزجاجتين بعد التأكد من دقة طريقة القياس.
٦. نقيس الأكسجين الذائب للعينات ويسمى DO_1 (نسبة الأكسجين الذائب المبدئى).
٧. يتم عمل زجاجتين (بلانك) يحتوى على ماء تخفيف فقط ويقاس لها نسبة DO_1 أيضاً .
٨. يتم وضع الزجاجات فى حضانة عند 20 ± 1 م لمدة ٥ أيام ويوضع على رف الحضانة بطاقة بلاستيكية عليها تاريخ الدخول وتاريخ الخروج.
٩. بعد ٥ أيام يتم خروج العينات من الحضانة فى نفس توقيت دخولها ونقيس نسبة الأكسجين الذائب بعد التحضين "النهائى" ويسمى DO_5 .
١٠. يتم حساب نسبة الـ (BOD) كما يلى:

٥٣

$$BOD_5 \text{ mg/l} = \frac{(DO_1 - DO_5) \times 300}{\text{ml. sample}}$$



قياس الأكسجين الحيوى المطلوب (BOD_5)

استعمال الموانع (Inhibitors)

- عادة ما يتم اللجوء إلى طريقة استخدام الموانع عند وجود مواد تسبب خطأ فى النتيجة النهائية وأشهرها وجود أمونيا بنسبة عالية فى العينات. ويكمن الضرر من وجود الأمونيا فى العينات فى استهلاك الأكسجين الذائب فى أكسدة الأمونيا وتحويلها إلى نيتريت و نترات وبذلك يكون الأكسجين المستهلك ليس بسبب وجود مواد عضوية وتكون نتيجة الـ (BOD_5) غير صحيحة.

٥٤



١٦. قياس الأكسجين الكيميائي المطلوب (COD)

المقصود بهذه التجربة هو قياس نسبة المواد القابلة للتحليل الكيميائي بواسطة مواد مؤكسدة قوية وبذلك تشمل جميع المواد العضوية وليس فقط القابلة للتحليل بواسطة الكائنات الحية، كما أنه توجد علاقة تقريبية بين قيمة الـ (COD)، وقيمة (BOD₅) حيث أن قيمة (BOD₅) تتراوح بين ٠.٥ - ٠.٨ من قيمة (COD).

الطرق المستخدمة في قياس (COD):

أولاً: التقطير المفتوح

- من الطرق القديمة المستخدمة ولكنها أصبحت غير مفضلة لأنها تستهلك كيماويات بكميات كبيرة كما أنه يمكن أن تتسرب أبخرة من المكثفات وهي أبخرة حمضية ضارة.

٥٥



قياس الأكسجين الكيماوي المطلوب (COD)

ثانياً: التقطير المغلق

تعتمد على هضم العينات في أمبول (١٠ سم^٣) داخل سخان خاص مهضم عينات (COD) وبعد الهضم يتم القياس بطريقتين:

١. طريقة المعايرة باستخدام محلول كيريتيات الحديد II النوشادري.
٢. طريقة القياس اللوني باستخدام جهاز التحليل الطيفي أو جهاز (DR) بموديلات مختلفة.

الأدوات المستخدمة:

١. أمبول ١٠ سم^٣ للهضم.
٢. سخان هضم (COD).
٣. سحاحة للمعايرة.



جهاز التحليل الطيفي DR

٥٦



قياس الأكسجين الكيماوى المطلوب (COD)

الكيماويات المستخدمة:

١. محلول هضم (0.0166 M).
 ٢. محلول حمض الكبريتيك.
 ٣. كاشف فيروين.
 ٤. كبريتات الحديد II النوشادى: Ferrus Ammonium (F.A.S): هذا المحلول عياريته (0.1 M) ويمكن قياسها بواسطة بوتاسيوم داى كرومات كما يلى:
- » يضاف ٥ مللى من محلول الهضم (داى كرومات) مع ١٠ مللى ماء مقطر - يبرد المحلول.
- » يضاف ١ مللى من كاشف الفروين وتتم المعايرة بواسطة (F.A.S)

٥٧



قياس الأكسجين الكيماوى المطلوب (COD)

خطوات التجربة:

١. تملأ الأمبول المخصص للتجربة كما يلى: ١.٥ مللى محلول هضم - ٣.٥ مللى محلول حمض الكبريتيك - ٢.٥ مللى من العينة.
٢. تخلط المحتويات وذلك بقلب الأنبوبة مرتين أو ثلاث مرات وتوضع فى سخان هضم العينات المخصص لمدة ساعتين.
٣. بعد إنتهاء الهضم نترك الأنبيب لتبرد وتصب الأنبوبة فى دورق مخروطى ويضاف إليها ١٠ - ٢٠ مللى ماء مقطر.
٤. يضاف ٢ - ٣ قطرات من الكاشف فروين ونبدأ عملية المعايرة بواسطة (F.A.S) حتى يتحول اللون من أخضر مزرق إلى بنى.
٥. يتم عمل زجاجة بلانك بالماء المقطر فقط.

$$COD \text{ mg/l} = \frac{(A - B) \times M \times 8000}{ml. \text{sample}}$$

• الحسابات

٥٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١٧ - تعيين النترات باستعمال (البروسينا)

- إذا تراوحت قيمة النترات من ٠.١ إلى ٥.٠ مجم/ لتر، فيتم التفاعل بين النترات والبروسينا ويعطى لونها أصفر ويمكن قياسه بواسطة جهاز التحليل الطيفي عند طول موجي ٤١٠ (410 nm).

الأدوات المستخدمة:

١. حمام مائي.
٢. قارورة عيارية ٥٠ مللي.
٣. جهاز قياس التحليل الطيفي (U. V. Spectrophotometer).

٥٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تعيين النترات باستعمال (البروسينا)

الكيمواويات المستخدمة:

١. محلول نترات قياسي.
٢. محلول بروسينا.
٣. صوديوم أزيد (محلول مائي ٥ %).
٤. كربونات صوديوم - هيدروكسيد صوديوم.
٥. حمض كبريتيك مركز.

٦٠



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

تعيين النترات باستعمال (البروسينا)

خطوات التجربة:

١. تؤخذ ١٠ مللى من العينة ويضاف إليها نقطة واحدة من محلول أزيد صوديوم ونقطتين من حمض الخليك.
٢. نقوم بالتبخير باستخدام حمام مائى حتى حجم ٢ مللى تقريباً .
٣. يضاف للمحلول ١٠ مللى ماء مقطر.
٤. يضاف ١ مللى من محلول بروسينا وينقل المحلول فى قارورة عيارية ٥٠ مللى.
٥. يضاف ٢٠ مللى حمض كبريتيك مركز بيرد المحلول ويستكمل المحلول إلى ٥٠ مللى حتى العلامة بالماء المقطر.
- يتم تحضير منحنى عيارى وذلك بتحضير تركيزات مختلفة من محلول النترات القياسى، ويتم القياس بواسطة جهاز التحليل الطيفى عند طول موجى ٤٢٠ (420 nm)

٦١



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

١٨. تقدير نسبة النيتريت Nitrite Nitrogen

- تعتبر مركبات النيتريت مرحلة وسطية فى عملية أكسدة النوشادر إلى نترات.
- تعتمد طريقة التحليل باستخدام التحليل الطيفى على تكوين لون صبغة الأزو (Azodye) وهى مناسبة للتركيزات من ٥ إلى ١٠٠٠ ميكروجرام μg ، إذا كانت التركيزات أعلى يمكن تخفيف العينة.

الكيمواويات المستخدمة:

١. محلول قياسى من النيتريت.
٢. نافتيل أمين.
٣. محلول حمض السلفانيليك.
٤. كبريتات ألومنيوم.
٥. كربونات صوديوم - هيدروكسيد صوديوم.

٦٢



١٩. قياس معدل تنفس الحمأة Respiration Rate

تعطى هذه التجربة انطباعاً عن حالة الكائنات الحية والطور الذي تعيشه داخل أحواض التهوية فى السائل المخلوط، وأيضاً معرفة قدرتها على استهلاك الأكسجين الذائب، لذلك عند حساب هذه التجربة يجب أن يكون من عواملها:

١. الأكسجين الذائب D.O.
٢. كمية المواد الصلبة القابلة للتطاير V.S.S.

الأدوات المستخدمة:

١. زجاجة BOD ٣٠٠ مم.
٢. جهاز قياس الأكسجين الذائب – وذلك بعد التأكد من معايرته خلال جدول المعايرة الدورية للأجهزة.
٣. نتائج V.S.S. لنفس العينة التى نستخدمها.

٦٣



قياس معدل تنفس الحمأة Respiration Rate

خطوات التجربة:

١. نأخذ عينة من السائل المخلوط (أحواض التهوية) ويحسب V.S.S. -mg/ L
٢. نضع العينة فى زجاجة BOD ولكن يتم ملؤها وترك فراغ معين حتى يمكن رجاها عدة مرات حتى تتشبع بالأكسجين.
٣. نقوم بقياس الأكسجين الذائب ونترك الألكترود داخل الزجاجة.
٤. نقوم بضبط الساعة حيث يتم قياس DO كل خمس دقائق.
٥. بعد مرور ٣٠ دقيقة نوقف عملية القياس.
٦. نعتبر قياس الأكسجين فى بداية التجربة DO_I وفى نهاية التجربة DO_F.

• حساب الأكسجين المستهلك خلال ٦٠ دقيقة:

$$DO_s = \frac{(DO_I - DO_F)}{\text{Time (30 min)}} \times 60$$

• حساب معدل تنفس الحمأة:

$$R.R = \frac{DO_s}{VSS}$$

٦٤



٢٠. الفحص المجهرى لعينات الحمأة Microscopic Examination

أنواع الكائنات الحية الدقيقة الموجودة فى الحمأة المنشطة:

١. البكتريا
٢. البروتوزوا
٣. الروتيفرز
٤. الخيطيات

٦٥



البكتيريا:

من النوع الهوائى الذى ينمو وتكاثر ويتغذى فى وجود الهواء الجوى عن طريق أكسدة المركبات العضوية مثل:

- بكتيريا نيتروزوموناس Nitrozomonus تؤكسد مركبات الأمونيا إلى نيتريت NO_2 .
- بكتيريا نيتروباكتر Nitrobacter تؤكسد مركبات النيتريت NO_2 إلى نترات NO_3 .

٦٦



البروتوزوا:

وهي كائنات توجد في مراحل مختلفة لعملية المعالجة، منها:

- السابحات الحرة Free Swinmming وهي تتواجد في بداية تكون أجيال جديدة من الحمأة وعملية Start up للمحطات مثل: الأميبا - البراميسيوم - اليوجلينا - الكائنات الأولية.
- السوقيات (Stalked Ciliates) وهي تتواجد في المياه عندما تكون عملية المعالجة جيدة وتتم بكفاءة عالية والحمأة في طور الشباب، مثل (Vorticella).

٦٧



الروتيفرز (Rotiffer):

وهذه الكائنات تتواجد في حالات التهوية الممتدة وتكون دليلاً على جودة المعالجة.

الخييطيات (Filamentous):

وهي كائنات تشبه الشعر والخييط وتتواجد في حالات حدوث خلل في نظام المعالجة البيولوجية مثل:

- انخفاض درجة الأس الهيدروجيني (pH).
- انخفاض الأكسجين الذائب.

وتكمن أضرارها في أنها بطيئة الترسيب وتحجز الأجسام القابلة للترسيب مما يتسبب في عكارة الماء الخارج.

٦٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفحص المجهرى لعينات الحمأة Microscopic Examination



الأدوات المستخدمة:

١. شرائح بالغطاء الشفاف Solids and Covers.
٢. ميكروسكوب ضوئى بعدة عدسات ذات قوة تكبير مختلفة 10 x – 40 x.
٣. ماصة ٢ مللى مدرجة.

٦٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفحص المجهرى لعينات الحمأة Microscopic Examination

خطوات الفحص المجهرى

١. يتم إحضار عينة بسيطة من أحواض التهوية ويتم العمل عليها فوراً.
٢. تؤخذ للعينة ٣ شرائح للفحص.
٣. يدون تاريخ العينة - وقت الفحص - درجة الحرارة - مكان العينة.
٤. يجرى فحص الشريحة وإجراء عد تقديرى للكائنات الحية من كل نوع.
٥. يتم التسجيل فى السجل الخاص بالفحص المجهرى.

٧٠

USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

بعض الكائنات الحية الدقيقة التي تظهر في الفحص الميكروسكوبى للحمأة المنشطة



البرامسيوم

تكوين خلايا البكتيريا الخيطية

بعض الكائنات الأولية

الروتيفر

٧١

USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

٢١. الفحص البكتريولوجى

ملاحظات يجب مراعاتها عند جمع العينات الخاصة للاختبارات البيولوجية

١. عمل مخطط لجمع العينات على أن يتم الجمع فى فترات متغيرة من العام.
٢. يتم جمع العينات فى عبوات خاصة ذات فوهة واسعة ومعقمة جيداً.
٣. يجب أن يكون حجم العينات مناسباً وكافياً لإجراء التحاليل.
٤. يجب أن تكون العينة ممثلة للموقع بقدر الإمكان.
٥. الحرص على عدم تلوث العينة أثناء نقلها وتداولها.
٦. يجب وصف تفاصيل العينة على الكارت المخصص لها.
٧. يضاف محلول ثيوكبريتات الصوديوم ١ % للتخلص من الكلور المتبقى .
٨. يجب ترك دُلت الزجاجاة فارغاً حتى يسهل رج العينة.
٩. إذا لم يتم إجراء الفحص البكتريولوجى خلال ساعة فيجب حفظها فى الثلاجة عند درجة ٤°م على أن يتم التحليل خلال ٦ ساعات.

٧٢



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفحص البكتريولوجي

التجهيزات اللازمة للفحص البكتريولوجي

١. حضانة تضبط عند ٣٥ - ٣٧°م، وأخرى عند ٤٤.٥°م.
٢. حمام مائي.
٣. ميزان حساس.
٤. جهاز قياس الأس الهيدروجيني (pH).
٥. ترمومتر.
٦. كاسات زجاجية ٥٠، ١٠٠ مللي.
٧. مخبار مدرج ١٠٠ سم^٢.
٨. دورق مخروطي سعة ٢٥٠ سم^٣.
٩. ماصات ١ مللي، ١٠ مللي.
١٠. جهاز تقطير ثنائي للحصول على مياه مقطرة ذات نقاء عالي.

٧٣



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

(تابع) التجهيزات اللازمة للفحص البكتريولوجي



عداد لمستعمرات البكتيريا

١١. زجاجات جمع عينات من البولي بروبيلين.
١٢. أوتوكلاف للتعقيم بالبخار.
١٣. أطباق بترى.
١٤. مرشح زجاجي.
١٥. ميكروسكوب ضوئي.
١٦. لهب بنزن.
١٧. عداد بكتريا.
١٨. ورق ألومنيوم.
١٩. قطن طبي.
٢٠. شنت بلاستيك محكمة للحمام المائي.

٧٤



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تحضير المحاليل المستخدمة في عمليات الفحص البكتريولوجي

١. محلول منظم الفوسفات

أ. المحلول الأساسي أ (Stock A):

يذاب ٣٤ جرام فوسفات البوتاسيوم الهيدروجينية في ٥٠٠ مللى ماء مقطر ونضبط الأس الهيدروجيني عند $pH = 7.2$ ثم يخفف إلى ١ لتر. يحفظ المحلول بالثلاجة، وإذا حدث عكارة يتم التخلص منه.

ب. المحلول الأصلي ب (Stock B):

يذاب ٣٨ جرام من كلوريد الماغنسيوم في ١ لتر من ماء مقطر.

٢. محلول التعادل

أ- يذاب ١٠ جرام من ثيوكبريتات الصوديوم في ٢٥ مللى ماء مقطر. ينقل محتويات المحلول إلى زجاجة ١٢٥ مللى بغطاء.

ب- أضف ٥ مللى من الماء المقطر ثم غطي الزجاجة وترج جيداً للذوبان.

ج- يستخدم ٠.١ مللى من هذا المحلول في الزجاجة الخاصة بالعينات.

٧٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تحضير المحاليل المستخدمة في عمليات الفحص البكتريولوجي

٣. تحضير الأوساط الغذائية

a. مرق (M-Endo Broth) خاص للبكتريا القولونية الكلية

b. مرق "M.FC Borth" خاص بالبكتريا القولونية البرازية

- يذاب ٣٨ جرام من الوسط الغذائي المجفف في لتر ماء مقطر تحتوى على ١٠ مللى من حمض الروزاليك ١% فى محلول هيدروكسيد الصوديوم ٠.٢ عيارى.
- يسخن الوسط لقرب الغليان.
- يبتعد عن الحرارة بسرعة ويبرد عند $45^{\circ}C$.
- اضبط الأس الهيدروجيني حتى $pH = 7.4 \pm 0.2$.
- يمكن تخزينه فى الثلاجة حتى ٤ أيام.

٧٦



٢٢. تعيين نسبة المعادن Metals

- يتم تعيين نسبة المعادن والشق القاعدي للأملاح عموماً باستخدام جهاز التحليل الطيفي بواسطة الامتصاص الذري (Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)) وهو جهاز



جهاز التحليل باستخدام الامتصاص الذري

٧٧



تعيين نسبة المعادن Metals

فكرة عمل الجهاز

- عند احتراق جزيئات العنصر ينبعث لون معين يتلون به اللهب فيما كان يسمى سابقاً الكشف الجاف للأملاح.
 - اللون الصادر من احتراق ذرات العنصر يكون له طول موجي معين "λ".
 - يوجد بالجهاز مكان نضع فيه لمبة تصدر شعاع له نفس الطول الموجي للعنصر. ويمر هذا الشعاع على اللهب الذي يحتوى على الذرات المحترقة.
 - تمتص الذرات جزء من الشعاع، وينفذ جزء لم يمتص يسمى الضوء النافذ.
 - يمر الضوء النافذ إلى الجهاز الذي به حاسب آلي يمكنه تعيين كمية الضوء الممتص ويحولها إلى تركيز للعنصر بوحدهات Mg/ L، وذلك حسب المعادلات الآتية:
- $$\lambda = \text{abs. light} + \text{tran. light}$$
- $$\text{abs.} = \lambda - \text{tran.}$$

٧٨



تعيين نسبة المعادن Metals

طريقة التحليل

- عملية الهضم: يتم إجراء هضم للعينات قبل تحليلها وذلك عن طريق عملية أكسدة قوية لتتحول العناصر ذات تكافؤات مختلفة إلى التكافؤ الأعلى ليتم قياس العنصر كليا .

طرق الأكسدة:

- توجد عدة طرق للهضم باستخدام الأحماض المركزة المختلفة، منها:
 ١. حمض الكبريتيك.
 ٢. حمض النيتريك
 ٣. حمض الهيدروكلوريك
 ٤. حمض البيركلوريك ^{٧٩}



تعيين نسبة المعادن Metals

الكيمويات المستخدمة:

١. أحماض الهضم (حمض النيتريك - الكبريتيك - البيركلوريك).
٢. محاليل قياسية من العناصر التي سيتم تقديرها.
٣. هيدروجين بيروكسيد H_2O_2 ، برمنجات البوتاسيوم

طريقة التحليل:

١. يتم تحضير محلول قياسي بتركيزات مختلفة لنفس العنصر وقياسها على الجهاز AAS، ويتم رسم منحنى عيارى للعنصر .
٢. يتم هضم العينة وتوضع في قارورة عيارية ١٠٠ مللى ويتم قياسها على الجهاز باستخدام الطول الموجى المناسب وتخرج النتيجة مجم/ لتر .
٣. يتم تسجيل البيانات والنتائج في النموذج الخاص بالتجربة،



٢٣- اختبار الجرعات Jar test



جهاز اختبار المخبار

- جهاز Jar test هو جهاز وظيفته تمثيل أى قطاع من قطاعات محطة المعالجة يراد إجراء تجربة عليه فيتم إجراء هذه التجربة أولاً على هذا الجهاز وهي تجارب إضافة الجرعات إلى الأحواض.

تكوين الجهاز:

- يتكون الجهاز من عدة مخابير سعة ١.٠ لتر موضوعة على قاعدة بلاستيكية شفافة بداخلها مصباح فلورسنت وذلك لمشاهدة أى تغيرات تحدث داخل المخبار، كل مخبار مثبت في أعلاه مقلب له سرعات مختلفة.



اختبار الجرعات Jar test

عمل الجهاز:

- إذا أردنا إضافة جرعة من البوليمر إلى أحواض تركيز الحمأة فنضع عينات الحمأة بتركيزات مختلفة في كل مخبار مثبت على الجهاز، وأيضاً نقوم بتحضير عينات من البوليمر بتركيزات مختلفة ونبدأ في إضافتها على كل مخبار مع تشغيل المقلب العلوى حتى نلاحظ أى مخبار يعطى أحسن نتيجة.
- وهكذا يمكن استخدام جهاز Jar test لتمثيل قطاعات المحطة المختلفة، كما يمكن الاستفادة منه في المحطات التي تعمل بالمعالجة الكيميائية مثل محطات معالجة مياه الصرف الصناعي فتجرى عليه اختبارات إضافة البوليمر - الشبة - كلوريد الحديدك ... إلخ.

٨٢



٢٤. الزيوت والشحوم Oil and Grease

- الزيوت والشحوم هي مواد عضوية يمكن استخلاصها باستخدام مذيب مثل الكلوروفورم أو ثنائي كلوروميثان أو الأثير البترولى.
- تعتبر هذه الطريقة مناسبة لاستخلاص الأحماض الدهنية والمواد الهيدروكربونية البترولية والمواد البترولية الخام. ولتعيين الزيوت والشحوم فى المخلفات السائلة المعالجة والغير معالجة.

تجميع العينات وحفظها:

- تستخدم زجاجات بنية اللون ذات فوهة واسعة تغسل جيدا بالصابون ثم الماء وأخيرا باستخدام مذيب مناسب.
- إذا كانت العينة تحتوى على تركيز أكبر من ١٠٠ ملجم/ لتر يكفى أن يكون حجم العينة ١ لتر.
- إذا لم يتم تحليل العينة خلال ساعتين يتم إضافة حمض هيدروكلوريك ٥٠% أو حمض الكبريتيك ٥٠% بحيث يصبح الأس الهيدروجيني ٢.



الزيوت والشحوم Oil and Grease

الأدوات :

١. قمع فصل سعة ٢ لتر ذات غطاء مصنفر
٢. قارورة تقطير سعة ١٢٥ مللى
٣. حمام مائى
٤. جهاز تقطير أو مجفف دوار

الكيمائيات :

- حمض هيدروكلوريك ٥٠ %
- هكسان
- كبريتات الصوديوم اللامائى



الزيوت والشحوم Oil and Grease

- يتم إضافة ٥ مل/ لتر من حمض الهيدروكلوريك إذا لم يتم إضافتها سابقا.
- تنتقل العينة نقل كمى إلى قمع الفصل.
- تغسل زجاجة جمع العينة باستخدام ٣٠ مل من المذيب ثم يضاف إلى العينة فى قمع الفصل وترج العينة لمدة دقيقتان وتترك حتى تفصل إلى طبقتين.
- يتم سحب العينة وتنتقل إلى قمع فصل آخر ويضاف إليها ٣٠ مل من خليط المذيب وترج العينة لمدة دقيقتان وتترك فترة حتى يتم فصلها تماما.
- يجمع المذيب من الخطوة ٣ و ٤ ويتم ازالة قطرات المياه بإمراره على قمع به ورقة ترشيح وحوالى ١٠ جم من كبريتات الصوديوم اللامائية. ويتم جمع المذيب فى قارورة التقطير، ويتم تقطيره عند درجة حرارة ٨٥ م
- تبرد قارورة بوضعها فى ماء بارد. ثم ينقل المذيب إلى كأس سيق وزنه، تغسل القارورة بحوالى ٥ مل من خليط المذيب ويجفف المذيب حتى الجفاف باستخدام حمام مائى عند درجة ٨٥ م وتحفظ فى المجفف لمدة ساعة ثم توزن مرة ثانية.

٨٥



الزيوت والشحوم Oil and Grease

طريقة الحساب

$$\frac{1000 \times (ب - أ)}{ح}$$

حيث:

أ = وزن العينة والكاس

ب = وزن الكأس الفارغ

ح = حجم العينة بالمللى

٨٦

اليوم الخامس

اليوم الخامس

تدريب عملى فى المعمل على إجراء التحاليل الكيمياءية

اليوم السادس

اليوم السادس

الجلسة التاسعة

ملخص الجلسة

الموضوع:

- تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات

أهداف التدريب (التعلم):

بإنهاء التدريب على أعمال هذا الفصل يكون المتدرب قادرا على أن:

- يقوم باتباع الخطوات المكتوبة لتشغيل كل جهاز.
- يحدد الأدوات والزجاجيات المتداولة بالمعمل.
- يقوم بعمل المعايير والضبط للأجهزة المستخدمة حسب الطرق الصحيحة لها.
- يقوم بتفسير الكتيبات المرفقة مع الأجهزة.
- يحدد خطوات تنظيف الأدوات والمعدات بالمعمل.
- يحدد خطوات التركيب الصحيحة للأجهزة.
- يعرف متطلبات السجلات والتسجيل.
- يتعرف على جميع معلومات الأجهزة العملية.
- يتعرف على معلومات تقنية الأجهزة.

مدة التدريب:

- ٣ ساعات

مساعدات التدريب:

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ١-٥ إلى ٥-٣٣.
- دليل المتدرب الفصل الخامس.

الجدول الزمني للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			٢	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
٥				يوضح المدرب أهمية القدرة على التشغيل الصحيح لجميع الأجهزة وإجراء الصيانة لها.	مقدمة
١٠			٣ إلى ٥	يشرح المدرب كيفية تحديد الأنواع المناسبة للعمل مثل الماصات مثلاً ثم يشرح طريقة تنظيف هذه الزجاجيات وكيفية التعامل معها وإجراء المعايرة لها.	الزجاجيات والمعدات
١٠			٦ و ٧	يشرح المدرب ما هو الأوتوكلاف واستخداماته ويعرض صور له ثم يشرح خطوات تشغيل الجهاز ومعايرته.	الأوتوكلاف
١٠			٨ إلى ١٠	يقوم المدرب بتعريف الموازين وفوائدها وأنواعها وعرض صور لبعض أنواعها ثم يشرح خطوات تشغيل واستخدام هذه الموازين وطرق معايرتها.	الموازين
١٠			١١	يشرح فائدة الحاسب الآلي وفيما يستخدم ثم يقدم بعض القواعد الهامة لتشغيل هذه الأجهزة.	الحاسب الآلي

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحي (مستوى - ب)

ثالثاً: الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
٥			١٢	يشرح ماهية المجففات الزجاجية وفيما تستخدم واحتياطات تشغيلها.	المجففات الزجاجية
١٠			١٣ و ١٤	يوضح المدرب أنواع هذه الأجهزة حيث توجد ثابتة أو فى المعمل كما يشرح إجراءات تشغيلها	جهاز قياس الأكسجين الذائب
١٠			١٥ و ١٦	يشرح المدرب مجالات استخدام الحضانة وطريقة وخطوات تشغيلها ويعرض صور لها.	الحضانة
١٠			١٧ و ١٨	يشرح تركيب الجهاز مكوناته واستخداماته ثم يشرح خطوات تشغيله ويعرض صور لبعض أنواعه.	الميكروسكوب
٢٠			١٩ إلى ٢٢	شرح الفرق بين أفران الحرق وأفران التجفيف وخطوات تشغيل ومعايرة كل منها ويعرض الصور المبينة لها.	الأفران
١٠			٢٣ و ٢٤	يشرح المدرب خطوات تشغيل الجهاز ومعايرته بعد أن يبين أهمية قياس الأس الهيدروجينى.	جهاز قياس الأس الهيدروجينى
١٠			٢٥ و ٢٦	يشرح المدرب فائدة قياس التوصيل الكهربى وتناسب ذلك مع تركيز الملاح الذائبة ثم يشرح طريقة تشغيل الجهاز ومعايرته.	جهاز قياس التوصيل الكهربى
١٥			٢٧ و ٢٨	يشرح المدرب استخدامات هذا الجهاز ويعطى فكرة عن تشغيله وطريقة معايرته.	الاسبيكتروفوتومتر
١٠			٢٩ و ٣٠	يشرح فكرة عمل الجهاز يعرض صور له ثم يشرح خطوات تشغيل الجهاز وطريقة معايرته.	عامود قياس الأيون
١٠			٣١	يشرح المدرب استخدامات هذا الجهاز ويعطى	الكروماتوجرافى الغازى

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
			و ٣٢	فكرة عن تشغيله وطريقة معايرته.	
١٠			٣٣ و ٣٤	يشرح فكرة عمل الجهاز يعرض صور له ثم يشرح طريقة معايرته.	جهاز قياس طيف الإنبعاث باستخدام بلازما الحث المزدوج
١٥			٣٥ إلى ٣٧	فى هذا القسم يشرح المدرب التعليمات العامة التي يجب اتباعها لمعايرة جميع الأجهزة وتخزينها، كذلك إجراءات الصيانة والاحتفاظ بسجل للصيانة مع عرض مثال لنموذج إصلاح الأجهزة.	تعليمات عامة لجميع الأجهزة

الفصل الخامس

تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل الخامس

تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات

١



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل وصيانة الأجهزة والمعدات

أهداف الأداء (التعلم):

بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يقوم باتباع الخطوات المكتوبة لتشغيل كل جهاز.
- يحدد الأدوات والزرعاجيات المتداولة بالمعمل.
- يقوم بعمل المعايير والضبط للأجهزة المستخدمة حسب الطرق الصحيحة لها.
- يقوم بتفسير الكتيبات المرفقة مع الأجهزة.
- يحدد خطوات تنظيف الأدوات والمعدات بالمعمل.
- يحدد خطوات التركيب الصحيحة للأجهزة.
- يعرف متطلبات السجلات والتسجيل.
- يتعرف على جميع معلومات الأجهزة المعملية.
- يتعرف على معلومات تقنية الأجهزة.

٢



الزجاجيات والأدوات

تنظيف الزجاجيات والأدوات

- يتم تنظيف الزجاجيات المعملية بشكل مستمر قبل التجارب وبعدها لمنع ترسيب أى أملاح
- يتم الغسيل باستخدام حمض الهيدروكلوريك المخفف ١ : ١٠ أو باستخدام حمض الكروميك، ثم يتم الشطف بالماء العادى جيداً ثم الغسيل بالماء المقطر .

٣



التعامل مع الزجاجيات

- استخدام الماصات فى الملء بدلاً من سحب العينات والكيماويات بالفم.
- ملاحظة سطح المحلول فى الماصة أو فى القارورة العيارية بحيث تكون علامة الحجم هى مماس للسطح المنحنى للسائل.
- التأكد من سلامة وصلات أجهزة التقطير الزجاجية وخرطوم دخول وخروج ماء التبريد.
- يجب غسيل الزجاجيات والأدوات المستخدمة لتجربة قياس الأكسجين الحيوى الممتص بالحمض ثم بالماء المقطر لمنع تراكم أى بقايا للحمأة أو تكوين طحالب فى حوض تحضير ماء التجفيف.

٤



معايرة الزجاجيات المعملية

تتم عملية المعايرة بصورة دورية في إحدى الجهات المتخصصة في ذلك وترفق بشهادة معايرة ولاصق مدون عليه تاريخ المعايرة السابق والحالي. (مع ملاحظة أن Class A لا يحتاج إلى معايرة).



الأوتوكلاف (Autoclaves)

وعاء من الصلب الذي لا يصدأ محكم الغلق يستخدم في تعقيم المعدات والأدوات والبيئات (الأوساط) بتعرضها لبخار الماء تحت ضغط مرتفع (30 psi) ودرجة حرارة مرتفعة (121°م) لمدة 15 - 20 دقيقة.





تشغيل الجهاز

- يتم ملء خزانة المياه بالجهاز إلى الحد المسموح به.
- يتم ضبط درجة الحرارة المطلوبة والزمن اللازم للتعقيم.
- يتم وضع الأدوات المراد تعقيمها في السلة الحديدية للجهاز.
- التأكد من إحكام غلق باب الجهاز جيداً .
- متابعة عدادات الضغط.
- حفظ المواد التي تم تعقيمها في إناء استانلس ستيل معقم، وحفظ الأدوات الصغيرة في ورق ألومنيوم (فويل).

معايرة الجهاز :

يمكن معايرة الجهاز بوضع ترمومتر رقمي لمطابقة درجة حرارة الشاشة الخاصة بالجهاز.

٧



الموازين Analytical Balances

- هي أجهزة لقياس وزن (كتلة) المواد الكيميائية بالمعمل وهي أنواع مختلفة أكثرها شيوعاً الميزان علوي التحميل (Top Loading Balance) والميزان الإلكتروني (Electronic Balance) وتتنوع الأنواع حسب القدرة على قياس مستويات مختلفة من الأوزان.



الميزان الإلكتروني والميزان علوي التحميل

٨



تشغيل الميزان

- يتم التأكد من وصلات الكهرباء للميزان.
- يتم ضبط ميزان الماء الموجود بالميزان.
- يتم وضع الميزان على منضدة ثابتة صعبة الحركة وعل سطح أفقى مستو.
- يوضع الميزان بعيداً عن مصدر تيار الهواء "شباك - مروحة - تكييف". أو إغلاقها أثناء عملية الوزن، كما يجب إغلاق الجوانب الزجاجية للميزان..

٩



معايرة الميزان

- يتم معايرة الميزان قبل العمل يومياً وذلك باستخدام وحدات موازين قياسية وضبط قراءة الميزان.
- نبدأ تشغيل الميزان بالضغط على مفتاح "ON" ثم ننتظر حتى تثبت قراءة الشاشة.
- إذا كانت القراءة غير مصفرة "أى = صفر" نضغط على مفتاح "TARE" لنعيد تصفير الميزان.

١٠



الحاسب الآلي

هو مخرج ومدخل ومعالج لجميع البيانات المعملية سواء كانت تقارير أو رسومات بيانية أو منحنيات عيارية ... إلخ.

تشغيل الجهاز:

١. يراعى قبل تشغيل الجهاز التأكد من توصيل المخارج العامة للجهاز [الطابعة - الفاكس ... إلخ].
٢. يجب أن يتم تحميل أحدث إصدارات البرامج المتاحة حتى يمكن تحميل أى تقارير أو ملفات عبر شبكة الأنترنت.
٣. تقوم بعمل كشف عن الفيروسات Virus Scan للجهاز مرة أسبوعياً على الأقل وعند تشغيل أى فلاش ميمورى أو اسطوانات بواسطة الجهاز.

١١



المجففات الزجاجية (Desiccators)

- هى أوعية زجاجية تحفظ فيها الأدوات المراد وزنها بعد خروجها من فرن التجفيف أو فرن الحرق.
- ويجب التأكد من وضع مادة السليكا جيل "بلورات" فى المجفف وتكون فى حالة نشطة لامتصاص بخار الماء من المحتوى، حيث تتميز السليكا جيل النشطة بلون معين، فإذا تغير لونها يجب تغييرها لأنها تكون قد تشبعت ببخار الماء.

١٢



جهاز قياس الأكسجين الذائب (DO Meter)



١٣



تشغيل الجهاز

لتشغيل جهاز قياس الأكسجين الذائب (في المعمل يتم):

١. التأكد من سلامة وصلات كابل الإلكترود بالجهاز وأن الغشاء الخاص مملوء بالسائل الخاص به دون وجود أي فقاعات هواء بداخله.
٢. فتح مفتاح التشغيل الخاص بالجهاز حتى يظهر على الشاشة علامة القياس 1 mg/.
٣. يغمس الألكترود في المحلول ونضغط على مفتاح القياس (Measure).
٤. بعد القياس يتم غسل الألكترود بالماء المقطر ويوضع في الحافظة الخاصة به.

١٤



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الحضانات (Incubators)

تستخدم في تحضين عينات تجرية الأكسجين الحيوى الممتص (BOD)، كما تستخدم في تحضين مزارع البكتريا فى الفحص البكتريولوجى



١٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الحضانة

١. يتم توصيل مصدر الكهرباء للحضانة.
٢. نضغط على مفتاح "ON" لتشغيل الحضانة.
٣. نقوم بضبط درجة الحرارة المطلوبة من خلال مفتاح "SET" ثم المفتاحين "↓" "↑".
٤. يتم معايرة الحضانة بوضع ترمومتر معملى لمقارنة درجة الحرارة.

١٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الميكروسكوب (Microscope)

- يتكون الميكروسكوب من مجموعة من العدسات الشيئية بمقاسات قوة تكبير مختلفة وأيضاً عدد (٢) عدسة عينية، كما يمكن التقاط صور فوتوغرافية للشرائح باستخدام كاميرا يتم تثبيتها على العدسة العينية. وتوجد موديلات للميكروسكوب متصل بشاشة الكمبيوتر فتظهر الشرائح على الشاشة مباشرة.

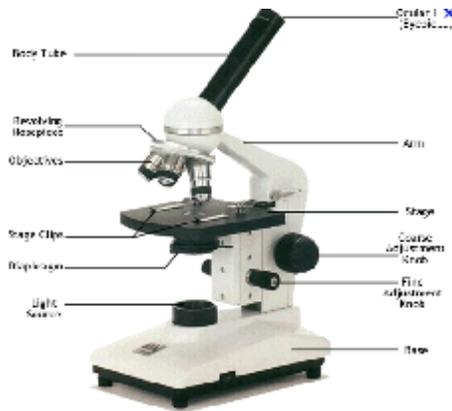
تشغيل الجهاز:

- يتم توصيل مصدر الكهرباء للجهاز.
- نقوم بتجهيز الشريحة المراد فحصها ونضعها في المكان المخصص لها.
- نختار العدسة الشيئية ذات قوة التكبير المطلوبة.
- يتم تحريك الشريحة لأعلى ولأسفل حتى تظهر الصورة واضحة.

١٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE



الميكروسكوب

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

١- أفران التجفيف وأفران الحرق Drying Ovens and Muffle Furnaces



فرن التجفيف:
وهو المستعمل في تجارب قياس قيمة المواد الصلبة العالقة (TSS) وفي تجفيف الزجاجيات وأيضاً نزع الرطوبة من الكيماويات مثل السيلكا جل، واليوتاسيوم داى كرومات وغيرها

١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

١. يتم توصيل مصدر التيار للفرن وتشغيله بالضغط على مفتاح "ON".
٢. يتم ضبط درجة الحرارة عند الدرجة المطلوبة "١٠٣ - ١١٠ °م".
٣. نتأكد من إحكام غلق باب الفرن في كل مرة.
٤. نتأكد من أن مراوح توزيع الحرارة الداخلية تعمل.

المعايرة:

- يمكن معايرة الفرن في المعمل وذلك بوضع ترمومتر في إحدى الفتحات الجانبية أو العلوية للفرن، ومقارنة القراءة مع درجة حرارة الفرن، ويمكن ضبط درجة الحرارة بواسطة مفتاح "Cal" الموجود في لوحة الترموستات.

٢٠



أفران الحرق (Muffle Ovens)

- ويستخدم في تعيين قيمة المواد الصلبة القابلة للتطاير (TVSS) وذلك بحرق العينات عند 550°C



٢١



تشغيل الجهاز:

١. يتم توصيل مصدر التيار الكهربى وتشغيله بالضغط على مفتاح ON.
٢. يتم ضبط درجة الحرارة عند 550°C .
٣. يراعى عند فتح باب الفرن ارتداء القفاز الحرارى الخاص وعدم تقريب الوجه إلى فتحة الباب واستخدام الماسك الخاص بالعينات.

المعايرة:

- يمكن معايرة الفرن باستخدام ترمومتر رقمى وذلك بوضع الساق المعدنية فى الفرن وقراءة درجة حرارة الشاشة ومقارنتها مع درجة حرارة الترموستات

٢٢

جهاز قياس الأس الهيدروجيني

- الأس الهيدروجيني من أهم عناصر تحليل العينات لذلك فإن الجهاز الخاص به ذو أهمية كبرى



٢٣

جهاز قياس الأس الهيدروجيني

تشغيل الجهاز:

١. يتم فتح مفتاح ON لتشغيل الجهاز.
٢. نقوم بتقليب العينات على القلاب المغناطيسي.
٣. يتم وضع الألكترود في العينة بحيث يكون مغموساً جيداً فيها.
٤. نأخذ القراءة من على شاشة الجهاز مباشرة (بعض الموديلات تحتاج أن نضغط على مفتاح M بمعنى (Measuring) للقياس).
٥. يتم غسل الألكترود بعد كل قياس بالماء المقطر.
٦. يغطي الألكترود ويوضع في المكان المخصص له بعد انتهاء القياس.

المعايرة:

- يتم معايرة الجهاز بصفة دورية قبل إجراء أى قياس وذلك باستخدام محاليل قياسية معلومة الأس الهيدروجيني وهي: $pH = 4$ ، $pH = 7$ ، $pH = 10$
- يتم وضع الألكترود في المحلول المعلوم ونضغط مفتاح Cal للمعايرة ثم نلاحظ قراءة الجهاز ونطابقها على درجة المحلول.

٢٤

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

صورة

جهاز قياس التوصيل الكهربى

- استخدامه لقياس درجة التوصيل الكهربى والتي تتناسب مع تركيز الأملاح الذائبة فى الماء.



٢٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

١. يتم فتح مفتاح ON لتشغيل الجهاز .
٢. نقوم بضبط وحدة القياس المراد القياس بها إما MS/Cm أو $\mu\text{S}/\text{Cm}$.
٣. نغمس الألكترود فى العينة مع التقليب.
٤. نأخذ القراءة من الشاشة الخاصة بالجهاز.

المعايرة:

يمكن معايرة الجهاز بالمعمل وذلك باستخدام محلول معلوم قيمة التوصيل الكهربى له وهذا المحلول يمكن شراؤه من شركات عالمية عالية الجودة.

٢٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

جهاز الاسبكتروفوتوميتر بالأشعة فوق البنفسجية والضوئية

- وهو الجهاز المستخدم لقياس الشق الأنيونى Anions فى المركبات مثل النترات – النيتريت – الكبريتات ... إلخ.



٢٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

تختلف طرق تشغيل الجهاز تبعاً لنوع الموديل وتتشترك جميع الموديلات فى أن العينات توضع فى الخلية الخاصة بالجهاز وتظهر النتائج فى صورة تركيز mg/l وذلك على شاشة الجهاز أو شاشة الكمبيوتر الخاص المرفق بالجهاز.

المعايرة:

تتم معايرة الجهاز فى الجهات المتخصصة لهذا الغرض سنوياً.

٢٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

عامود قياس أيونات محددة (الأمونيا) Ion Selective Electrode

- تقوم فكرة عمل الجهاز على قياس كل أيون بواسطة إلكترود خاص به فإذا كان الغرض قياس الأمونيا نستخدم إلكترود خاص بالأمونيا وهكذا



٢٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تشغيل الجهاز:

١. يتم اختيار الإلكترود الخاص بقياس الأيون المطلوب.
٢. توضع العينة على القلاب المغناطيسي ويتم غمس الإلكترود في العينة.
٣. يوصل الإلكترود بجهاز pH-meter ويضبط الجهاز على وظيفة ml- volt.
٤. يتم رسم منحنى عيارى بواسطة محاليل قياسية للأمونيا وذلك عن طريق علاقة بين لوغاريتم التركيز و ml- volt.
٥. بواسطة نتيجة ml- volt للعينة يتم استخدام المنحنى العيارى فى استخراج تركيز العينة.

معايرة الجهاز:

الجهاز المستخدم هو جهاز pH Meter يمكن معايرته كما سبق لهذا الجهاز.

٣٠



١٧. الكروماتوجرافى الغازى Gas Chromatograph

تعتمد فكرة الجهاز على تمرير العينة فى الحالة البخارية عبر عمود فصلٍ يحتوى على وسط ساكن او مادة صلبة. فتتحرك مكوناتها بسرعات متفاوتة تبعاً لدرجة غليانها أو ذوبانها أو إدمصاصها.

- يستخدم فى هذا النمط الكروماتوجرافى باستخدام الكواشف المختلفة Detectors التى وظيفتها تقدير المكونات المفصولة فى الغاز الحامل- ويجب أن يكون الكاشف المستخدم حساس لأى تغير فى تركيب الغاز.
- تتم تعيين الكتلة فى أجهزة الكروماتوجرافى الغازى بحقن العينة فى الجهاز ويتم تعيين المكونات الناتجة بعد عملية الفصل التى تحتوى على أيونات موجبة وسالبة- وأهمية الجهاز تكمن فى اكتشاف أنواع عديدة من المبيدات الحشرية التى قد تتواجد فى مياه الصرف.

٣١



١٧. الكروماتوجرافى الغازى Gas Chromatograph

معايرة الجهاز:



- تتم معايرة الجهاز فى الجهات المختصة لهذا الغرض ويتم إرفاق شهادة المعايرة واللاصق الخاص بالجهاز.

٣٢



١٨ . جهاز قياس طيف الانبعاث باستخدام بلازما الحث المزوج Inductively Coupled Plasma



تعتمد فكرة عمل الجهاز على نفس فكرة قياس طيف الانبعاث في فوتومتر اللهب غير أن اللهب المستخدم في هذه الحالة هو بلازما درجة حرارتها تصل إلى ٦٠٠٠ درجة مئوية. وتتكون البلازما من تأين الأرجون.

٣٣



معايرة جهاز قياس طيف الانبعاث باستخدام بلازما الحث المزوج:

- يخفف ٢ مليلتر من حمض النيتريك المخفف (١ + ١) و ١٠ مليلتر من حمض الأيدروكلوريك المخفف (١+١) إلى ١٠٠ مليلتر ماء مقطر خالي من الأيونات ويستخدم في غسل الجهاز بين قياس العينات والمحاليل.
- يحضر مخلوط من عنصري النحاس والمنجنيز القياسي بتركيز (١.٠٠) ملليجرام/لتر نحاس) و(١٠.٠٠ ملليجرام/ لتر المنجنيز) في وسط من حمض النيتريك المخفف (١ + ١) و حمض الأيدروكلوريك المخفف (١+١) بالتركيز المستخدم في محلول الغسيل السابق.
- يحضر محلول الغفل باستخدام أحماض بنفس التركيزات التي في التجربة.
- يشغل الجهاز ويترك ليسخن لمدة ٣٠ دقيقة.
- للتأكد من الأداء تستخدم نسبة كثافة الانبعاث الذري إلى الأيونى لعنصري النحاس (١.٠٠ ملجم/ لتر) عند طول موجي 324.75 nm والمنجنيز (١٠.٠٠ ملجم/ لتر) عند طول موجي 257.61 nm وتراجع مي.١

٣٤



تعليمات عامة لمعايرة وصيانة وتخزين جميع الأجهزة

أولاً : المعايرة

يجب مراعاة التعليمات التالية لمعايرة الأجهزة:

- عمل سجل خاص بمعايرة الأجهزة التي تتم داخل المعمل وتدون فيها نتائج المعايرة أولاً بأول.
- عمل سجل خاص بشهادات المعايرة لكل جهاز والتي يتم استخراجها واعتمادها من الجهات المختصة.
- لصق بيان المعايرة على كل جهاز موضح فيه تاريخ إجراء آخر معايرة للجهاز.

٣٥



ثانياً : الصيانة

نموذج إصلاح جهاز معمل

المعمل:	اسم الجهاز:
المحطة:	الموديل:
	بلد المنشأ:
	العطل المطلوب إصلاحه:
	تاريخ العطل:
	قطع الغيار:
	تاريخ الإصلاح:
	كفاءة الجهاز بعد الإصلاح:
القائم بالإصلاح:	تاريخ الاستلام:
لوظيفة:	القائم بالإصلاح:
قسم الصيانة:	التوقيع:
مستلم الجهاز	
التوقيع:	

٣٦



ثالثاً: التخزين

• يراعى عند وضع الأجهزة بالمعمل أن يكون كل جهاز بعيداً عن الظروف التي تسبب له أى ضرر- لذلك يجب أن يتوافر فى المعمل عدة عوامل منها:

١. وجود مكيفات تعمل بكفاءة حتى لا تتأثر الأجهزة بدرجة الحرارة العالية.
٢. تكون نوافذ المعمل محكمة الغلق لمنع أى أتربة من الدخول.
٣. يتم عزل الأجهزة الحساسة فى قسم خاص بالعمل بعيداً عن التحاليل الكيميائية المعتادة.

٣٧

اليوم السادس

الجلسة العاشرة

ملخص الجلسة

الموضوع:

- تداول الكيماويات والمخلفات المعملية

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاى التدريب على أعمال هذا الفصل يكون المتدرب قادرًا على أن:

- يتخلص من المخلفات بأنواعها فى المعمل بطريقة آمنة.
- يحدد الإجراءات اللازمة لمنع التلوث وحماية العاملين بالمعمل.
- يقوم بتخزين وتداول الكيماويات بطريقة صحيحة.
- يتبع الإجراءات اللازمة للحفاظ على المخزون من المواد الكيميائية.
- يحدد البيانات اللازم توافرها وتسجيلها فى ملف سلامة المواد المتداولة.
- يذكر الشروط العامة لمكان تخزين المواد الكيماوية المعملية.
- يقوم بتدوين كروت التعريف والتحذير.
- يتعرف على أدوات وأجهزة الحماية الشخصية المطلوبة.
- يقوم بحصر كامل للكيماويات لمعرفة تاريخ انتهاء صلاحيتها.
- يتعرف على توافق الكيماويات وحدود التخزين.
- يحدد تأثير ومخاطر المواد الكيماوية على الصحة.
- يقوم بتصنيف عبوات المواد الكيميائية.

مدة التدريب:

- ساعتين

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السيورة البيضاء أو السيورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ١-٦ إلى رقم ٦-٢١.
- دليل المتدرب الفصل السادس.

الجدول الزمني للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			٢ و ٣	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
٣٠			٤ إلى ٩	يشرح المدرب خطورة المخلفات البيولوجية والخطوات التي يجب اتباعها للتخلص من هذه المخلفات ثم يعرض شكل الحاوية الخاصة بهذه المخلفات ثم يبدأ في شرح كيفية التعامل مع المواد المختلفة مثل المواد الصلبة المتكررة الاستخدام- والسوائل والكواشف المنتهية الصلاحية والزجاجيات المعلمية.	التخلص من المخلفات البيولوجية
٢٠			١٠	يبين المدرب أهمية الحرص على المواد المستخدمة لتقليل الفقد منها ثم يشرح	تقليل المخلفات ومنع

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
			إلى ١٢	الإجراءات التي يجب اتباعها لمنع التلوث ويعرض بعض الصور المتعلقة بحماية العاملين مثل مائه الماصات وكابينة التجارب مع شرح فوائدها.	التلوث
٣٠			١٣ إلى ١٨	يذكر المدرب أمثلة للكيمائيات التي يتم تداولها في المعمل وخطورتها على العاملين والاحتياطات للتعامل معها، كذلك يركز على الإجراءات التي يجب اتخاذها لنقل هذه الكيمائيات- ثم يشرح شروط التخزين الآمن والشروط التي يجب أن تتوفر في أماكن التخزين.	تخزين وتداول الكيمائيات
٢٠			١٩ إلى ٢١	يشرح المدرب أهمية الأمن والسلامة في المعمل ثم يشرح أهداف برنامج السلامة ولماذا يجب استخدامه والقواعد التي يجب تطبيقها في المعمل للحفاظ على أمن وسلامة العاملين والمعدات وأهمية الاحتفاظ بملفات وبيانات كل صنف من الكيمائيات الموجودة.	الأمن والسلامة
١٠			٢٢	يشرح المدرب أهمية عزل الكيمائيات عن أماكن جلوس العاملين والمخاطر التي يمكن أن تقع في حالة تعرض العاملين لها.	عزل الكيمائيات

الفصل السادس

تداول الكيماويات والمخلفات المعملية



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل السادس

تداول الكيماويات والمخلفات المعملية



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تداول الكيماويات والمخلفات المعملية

أهداف الأداء (التعلم):

- بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن:
 - يتخلص من المخلفات بأنواعها في المعمل بطريقة آمنة.
 - يحدد الإجراءات اللازمة لمنع التلوث وحماية العاملين بالمعمل.
 - يقوم بتخزين وتداول الكيماويات بطريقة صحيحة.
 - يتبع الإجراءات اللازمة للحفاظ على المخزون من المواد الكيميائية.
 - يحدد البيانات اللازم توافرها وتسجيلها في ملف سلامة المواد المتداولة.
 - يذكر الشروط العامة لمكان تخزين المواد الكيماوية المعملية.



تداول الكيماويات والمخلفات المعملية

(تابع) أهداف الأداء (التعلم):

- يقوم بتدوين كروت التعريف والتحذير.
- يتعرف على أدوات وأجهزة الحماية الشخصية المطلوبة.
- يقوم بحصر كامل للكيماويات لمعرفة تاريخ انتهاء صلاحيتها.
- يتعرف على توافق الكيماويات وحدود التخزين.
- يحدد تأثير ومخاطر المواد الكيماوية على الصحة.
- يقوم بتصنيف عبوات المواد الكيماوية.

٣



التخلص من المخلفات البيولوجية

للتخلص من المخلفات البيولوجية يجب اتباع الخطوات التالية:

١. تعيين أحد الأشخاص المدربين للقيام بالمتابعة والإشراف على التخلص من المخلفات البيولوجية ويكون على دراية كافية بأنواعها ومخاطرها والطرق السليمة للتخلص منها.
٢. توفير حاويات مختلفة يخصص كل منها لنوع من أنواع المخلفات مثل:
 - حاويات للألات الحادة والمواد الصلبة.
 - حاويات للسوائل.
٣. إعدام معظم المخلفات الملوثة الناتجة من المعامل باستخدام التعقيم في الأوتوكلاف أولاً ثم يتم التخلص منها حسب نوعها.

٤



حاوية خاصة للمخلفات البيولوجية





أولا : المواد الصلبة التي يعاد استخدامها

- مثل الزجاجيات - المشروط - أطباق بترى، يتم غسلها بالماء ثم بمحلول مطهر ويتم تعقيمها في الأوتوكلاف وبذلك لا ينتج عنها أبخرة ضارة.





تعقيم الزجاجيات في الأوتوكلاف ^٦

تعقيم أطباق بترى في الأوتوكلاف



ثانياً: السوائل

- يمكن التخلص من السوائل الملوثة بالتعقيم في الأوتوكلاف أو إضافة مواد مطهرة مناسبة ثم تلقي في تيار الصرف الصحي،

هناك وسائل أخرى للتخلص من المخلفات البيولوجية منها:

١. المدافن الصحية

يُدفن المخلفات على عمق معين من التربة وذلك بعد دمكها، ويجب أن تكون هذه المدافن مصممة لعدم تلويث المياه الجوفية

٢. المحارق

تُستَخدم محارق خاصة محكمة الإغلاق في حرق والتخلص من المخلفات، ولكن من سلبياتها تصاعد الأبخرة الملوثة.

٧



ثالثاً: الكواشف الزائدة والمنتھية الصلاحية

- تعامل نفس معاملة المواد الكيماوية خاصةً إذا كانت من النوع الذي يتم تحضيره بالمعمل؛ وهناك وضعان للكواشف بالمعمل:

الأول: أن تكون المادة خام في حالة صلابة لم يتم تحضيرها وذوبانها في المعمل، ولكن فترة صلاحيتها قد انتهت. نقوم بحجزه مع الكيماويات الأخرى التي انتهت فترة صلاحيتها لحين التخلص منها في المدفن الصحي التابع للمحافظة واستخراج شهادة بتاريخ التخلص من هذه الكواشف.

الثاني: أن تكون المادة تم تحضيرها ومر عليها وقت صلاحيتها للعمل. فيتم التخلص منه في تيار مياه صرف جارى.

٨



رابعاً : الزجاجيات المعملية

- يتم التخلص من عبوات الأحماض أو الكيماويات وأيضاً الزجاجيات التي حدث لها كسور ولا يمكن استخدامها مرة أخرى بوضعها في سلة خاصة بالزجاجيات وتسليمها للمدفن الصحي أو مصنع تدوير المنتجات الزجاجية.

٩



تقليل المخلفات ومنع التلوث

إجراءات لمنع التلوث وحماية جميع العاملين بالمعمل :

١. تتعلق بالسلوك الشخصي للعاملين بالمعمل مثل تجنب الإهمال، والحرص في التعامل مع جميع الأدوات، عدم الأكل، وعدم التدخين.
٢. وجود لوحة إعلانات بالمعمل توضح وسائل الأمان اللازمة للعمل.
٣. تقليل التعرض للأبخرة وذلك بالعمل بجوار الشفافات الهوائية.
٤. عدم استخدام الزجاجات الفارغة الناتجة من الأعمال المعملية في أى أغراض أخرى.
٥. عدم استخدام ثلاجة العينات والكيماويات لحفظ المأكولات والمشروبات.
٦. سحب المحاليل والكيماويات بالماصة بواسطة مائة الماصات بصمام.
٧. تجنب استنشاق المواد الخطرة والأبخرة المتصاعدة، ولكن يتم العمل في كابينه التجارب (Laboratory Hood)

١٠







مائلة ماصات أوتوماتيكية

مائلة ماصات بصمام

١١





كابينة التجارب المعملية

١٢



تخزين وتداول الكيماويات

أولاً : الأحماض

- حامض الكبريتيك، الهيدروكلوريك، النيتريك، الأسيتيك، الكروميك، الفوسفوريك.
- تعمل الأحماض على تآكل الأنسجة في جسم الإنسان، المعادن، الملابس.
- يجب توفير مواد تنظيف في متناول اليد لمعادلة الأحماض في حالة انسكابها.

ثانياً : القلويات

- هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية)، هيدروكسيد البوتاسيوم، اليود القلوي، محلول أزيد الصوديوم.
- القلويات أكالة تجد أ لجلد الإنسان والملابس.
- يجب توفير مواد تنظيف في متناول اليد لمعادلة القلويات في حالة انسكابها.

١٣



تخزين وتداول الكيماويات

ثالثاً: أملاح كيماوية أخرى

- مثل: أملاح الكلوريد (كلوريد صوديوم، كلوريد بوتاسيوم، ... إلخ)، أملاح الحديد، مواد مؤكسدة أخرى.

رابعاً : المواد السامة

تتقسم المواد السامة إلى مواد صلبة ومواد سائلة.

١. مواد سامة صلبة: مثل أملاح السيانيد، الكروم، الكادميوم، المعادن الثقيلة الأخرى.
 ٢. مواد سامة سائلة: مثل الكلوروفورم، هيدروكسيد الأمونيوم، البروم، رابع كلوريد الكربون.
- تكمن سمية هذه المواد في أنها متصّص بواسطة جلد الإنسان وتتراكم داخل الجسم إلى مستويات خطيرة.

١٤



تخزين وتداول الكيماويات

خامساً: مواد قابلة للاشتعال

ومنها المذيبات العضوية مثل البنزين، الإيثير البترولي، الأسيتون، الكلوروفورم.

ويجب مراعاة ما يلي عند نقل وتداول الكيماويات:

١. عندما تكون الزجاجيات كبيرة وتحتوى على أحماض أو مذيبات فيجب أن تنقل باليدين بشكل محكم ويتم نقل زجاجة واحدة فى كل مرة.
٢. عند استخدام عربة المعمل لنقل زجاجيات يجب أن يراعى عدم وضع أى عبوات زجاجية عند حواف العربة وألا تكون العبوات ملاصقة لبعضها.
٣. يجب تخزين الكميات الكبيرة من الأحماض فى غرف تخزين خاصة تكون بعيدة قليلا عن مكان المعمل.
٤. تخزن المذيبات العضوية فى أماكن خاصة بحيث نستطيع جلب الكمية المطلوبة فقط.
٥. اتباع الشروط والتعليمات الخاصة عند نقل اسطوانات الغاز.

١٥



المحافظة على المخزون من الكيماويات

يجب مراعاة ما يلي فى الأماكن الخاصة للتخزين :

١. يجب تخزين المواد الكيميائية فى المعمل فى أماكن محددة بحيث تعاد المادة إلى مكانها بعد كل استعمال.
٢. تأمين الأوعية والحاويات ضد حالات الانسكاب والحوادث العارضة.
٣. الانتباه بشكل دائم لأى ظاهرة تدل على تسرب كيميائى مثل عدم غلق زجاجة من المذيبات الطيارتجيد ا فنلاحظ انتشار الرائحة فى المعمل.
٤. يتم تخزين الأحماض والقلويات فى كابينة منفردة جيدة التهوية ويتم وضع لافتة عليها توضح أن هذا مكان تخزين المواد الحمضية والقلوية والقادرة على التآكل (Corrosive).
٥. يتم تخزين باقى الكيماويات بنفس الطريقة فى مكان مخصص لكل منها ويتم عمل سجل للكيماويات يشمل الكمية الموجودة وتاريخ انتهاء صلاحيتها، حتى يسهل عملية الحصر الشهرى واستبعاد الأصناف منتهية الصلاحية.

١٦



كابينة حفظ مواد قابلة للاشتعال

١٧



الشروط العامة لمكان تخزين الكيماويات المعملية

١. النظافة العامة للمكان بصفة دورية.
٢. الترتيب والنظام داخل المخزن.
٣. وضع المواد الثقيلة في الأرفف الأرضية بقدر الإمكان.
٤. وضع السوائل الطيارتبعيداً عن أي مصدر حراري أو أشعة الشمس أو مفاتيح الكهرباء.
٥. اسطوانات الغاز تكون محكمة الغلق وبعيدة عن أي مصدر حراري.
٦. وجود شفاط هواء في مكان تخزين الكيماويات.

١٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

المحافظة على الأمن والسلامة

أهداف برنامج السلامة في المعمل :

١. فهم قوانين وقواعد السلامة والأمن.
٢. الوقاية من وقوع حوادث.
٣. المحافظة على سير العمل بشكل آمن.
٤. المحافظة على الأدوات والأجهزة المعملية.
٥. بث روح التعاون بين العاملين.

١٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تطبيق قواعد الأمن والسلامة بالمعمل

١. التركيز على استعمال ملابس الوقاية الشخصية (المرييلة - القفاز - النظارة - الكمامة).
٢. التدريب على استعمال أجهزة السلامة والطرق الصحيحة لتشغيلها مثل (طفاية الحريق - دش الأمان للغسيل من المحاليل - حقيبة الإسعافات الأولية).
٣. التدريب على طرق الإسعافات الأولية ووسائل الإنقاذ.
٤. وضع خطة إخلاء في حالة حدوث حريق أو أي طارئ.
٥. يجب أن يحتوى المعمل على شفاطات هواء أو فلاتر لتنقية الهواء.
٦. يجب أن يحتوى المعمل على طفايات حريق وجردل رمل لإطفاء الحرائق.
٧. يجب توافر أجهزة استشعار للدخان.
٨. وجود مصادر تهوية بشكل كاف .
٩. عدم الأكل والشرب داخل المعمل، وعدم الجلوس على البنشات.
١٠. غسل اليدين بالمنظفات والمطهرات بعد انتهاء العمل.

٢٠



ملفات سلامة المواد المتداولة

تشمل شهادة بيانات (Data Sheet) كل صنف من الكيماويات جميع المعلومات عن هذه المادة الكيميائية ومنها:

- اسم الصنف.
- الرمز الكيميائي.
- الصيغة الجزيئية.
- العبوة المتوافرة.
- تاريخ الإنتاج.
- تاريخ انتهاء الصلاحية.
- الشركة المنتجة.
- الوكلاء في الجمهورية.

٢١



عزل الكيماويات

مخاطر المواد الكيماوية على صحة الإنسان:

١. يؤدي استنشاق أبخرة الأحماض والقلويات إلى التهابات الجيوب الأنفية وأضرار بالغة في الجهاز التنفسي.
٢. ملامسة الأحماض باليد تسبب حروقاً في اليدين.
٣. ملامسة القلويات باليد تسبب التهابات في الجلد.
٤. ملامسة المواد السامة تؤدي إلى امتصاص الجلد لهذه المواد وتتراكم في الدم بنسب مختلفة.
٥. عدم استخدام النظارة الواقية يسبب التهابات في العيون.

٢٢

اليوم السابع

اليوم السابع

تدريب عملى فى المعمل على تشغيل وصيانة ومعايرة الأجهزة

اليوم الثامن

اليوم الثامن

الجلسة الحادية عشر

ملخص الجلسة

الموضوع: ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحي

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر الأنشطة التي تستخدم لإعطاء الثقة في جودة النتائج.
- يشرح أهمية استخدام طريقة الإضافة القياسية المعروفة كجزء من خطة ضبط الجودة.
- يبين أهمية رسومات الضبط البيانية في مراقبة جودة القياس ويعرف الحدود التحذيرية والحدود الضابطة.
- يذكر أنواع رسومات الضبط ومشمولات كل نوع منها.
- يحدد استخدامات رسومات الضبط البيانية ويقوم بتفسيرها.
- يذكر الحالات الخارجة عن نطاق الجودة في رسوم X ورسوم R
- يحسب قيم الحيود المختلفة التي تدخل في عمليات الضبط.
- يذكر عناصر ومكونات نظام تقييم ضبط الجودة.

مدة التدريب:

- ساعتين ونصف

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحي (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٧-١ إلى رقم ٧-٢٤.
- دليل المدرب الفصل السابع.

الجدول الزمنى للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			٢	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
٢٠			٣ إلى ٥	يعرف المدرب معنى ضبط الجودة والإجراءات التى تشمل عليها ثم يشرح خطة ضبط الجودة وتجربة الإضافة القياسية.	ضبط الجودة
٢٠			٦ إلى ٨	يوضح المدرب فائدة رسومات الضبط وكيفية الحصول عليها والبيانات التى تحتويها هذه الرسومات مثل القيم والخطوط الضابطة وتعريف كل منها.	رسومات الضبط البيانية
٢٠			٩ إلى ١٣	يذكر المدرب الأربع أنواع من رسومات الضبط ويبدأ فى عرض كل نوع منها والشكل البيانى له والفارق بين هذه الرسومات.	أنواع رسومات الضبط
١٥			١٤ و ١٥	يشرح المدرب كيف يمكن استخدام رسوم الضبط فى التقييم والحالات المختلفة التى يمكن التعرض لها ويوضح طرق الاستخدام على الفترات الزمنية المختلفة.	تقييم رسومات الضبط

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

٢٠			١٦ إلى ١٩	يقوم المدرب بتعريف وشرح عينات الجودة الضابط واستخداماتها ثم يذكر أنواعها ويشرح كل نوع منها.	عينات الجودة الضابطة
٣٠			٢٠ إلى ٢٣	يقوم المدرب بشرح المعادلات المستخدمة في حسابات كل من حد التميز ودقة النتائج والحيود مع شرح معنى كل منها وإعطاء امثلة على هذه الحسابات.	حساب حد التميز والدقة والحيود
١٥			٢٤	يعرض المدرب المخطط الشامل لنظام تقييم ضبط الجودة ومراجعة جميع العناصر التي يشملها هذا النظام.	نظام تقييم ضبط الجودة

الفصل السابع

ضبط جودة تحاليل مياه الصرف الصحي





ضبط الجودة Quality Control

هى إجراءات تستخدم لإعطاء الثقة فى جودة النتائج وتشتمل على:

١. إجراء تجارب غفل (Blank).
٢. قياس متكرر (Replicate).
٣. تحليل عينة عمياء (Blind).
٤. تحليل عينات مضاف اليها تركيزات معلومة (Spike).
٥. إصدار رسوم الضبط البيانية بنوعية التحاليل (Control Charts).
٦. استخدام عينات مرجعية (Reference Materials).

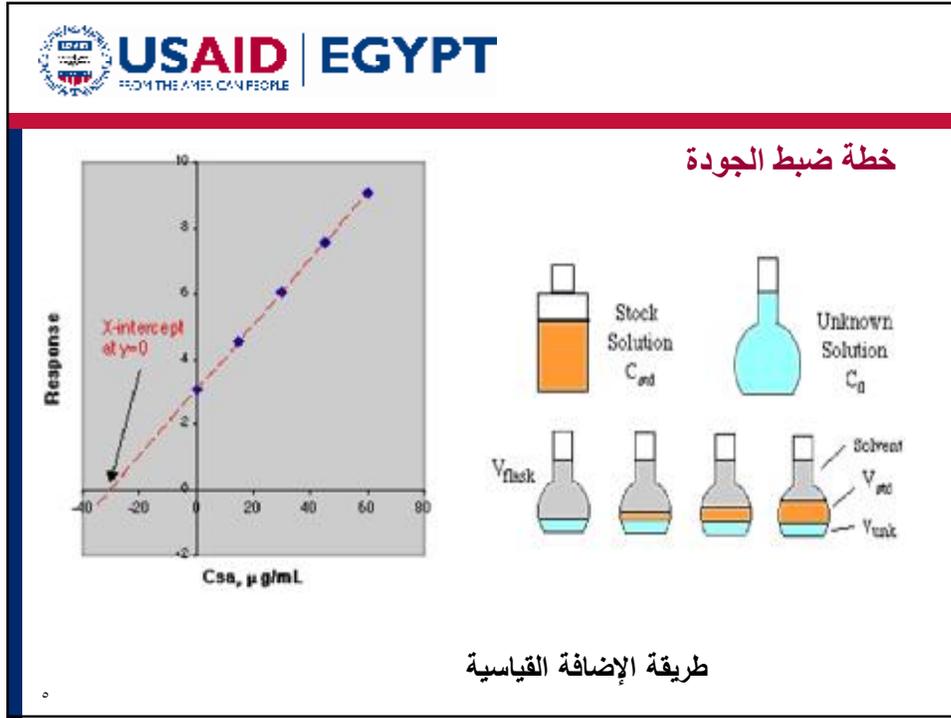
٣



خطة ضبط الجودة

- تستخدم تجربة الإضافة القياسية المعروفة (Known Addition, Spiking) كجزء من الخطة المنتظمة للتحاليل. وتتضمن إضافة حجم معلوم من تركيز محدد من نفس المادة المراد قياسها وقياس التركيز قبل وبعد الإضافة لمعرفة تأثير الوسط. ويجب أن تشمل هذه الإضافات المعروفة على الأقل ١٠ % من عدد العينات. وتستخدم محاليل مركزة حيث لا تغيكثير ا فى الحجم.
- وتجرى تجربة غفل (Blank) حيث تضاف كمية من الكاشف وتعامل بنفس الطريقة التى تعامل بها العينات وتستخدم التجربة الغفل للتعرف على ما إذا كانت هناك تداخلات من وسط العينة أو تداخلات أخرى موجودة فى بيئة المعمل ناشئة عن الأجهزة أو الكواشف المستخدمة.
- كما تستخدم عينتان مختبرتان وهما جزآن فى نفس العينة وتحلان منفردتين باستخدام نفس طريقة العمل وهذه التحاليل تظهر مدى الدقة والتكرارية المصاحبة لطريقة عمل المعمل.

٤





USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

رسومات الضبط البيانية Control Charts

القيم الضابطة Control Value:

- هي قيم لتركيزات من مواد مرجعية توقع على رسومات الضبط البيانية.

قيم الاستجابة Response Value:

- هي قيم عملية تنتج من القياسات وقد تكون قيم امتصاص أو انبعاث أو جهد ناتجة من الاستجابة للمادة المرجعية المستخدمة.

خط الضبط Control Line:

- هي قيم للعينات الضابطة.

٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

رسومات الضبط البيانية Control Charts

الحد التحذيري Warning Limit:

وهذا الحد قد يكون علوياً (upper) أو سفلياً (lower) حيث يبين احتمال وجود ٩٥% من القيم الضابطة داخله وهذه القيم تمثل \pm ضعف الحيدود القياسي (standard deviation).

الحد الضابط (Control Limit):

ويطلق عليه أيضاً حد الفعل (Action Limit) وهذا الحد قد يكون علوياً أو سفلياً أيضاً ويبين احتمال وجود ٩٩.٧% من القيم الضابطة داخله وهو يمثل \pm ثلاثة أمثال الحيدود القياسي.

٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع رسومات الضبط

١. رسم الضبط للمتوسط (\bar{x} -chart)
٢. رسم الضبط للمدى (R-chart).
٣. رسم الضبط للاسترجاع (D-chart).
٤. رسم الضبط للمدى النسبي (r-chart).

٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

أنواع رسومات الضبط

رسم الضبط للمتوسط (X- Chart)

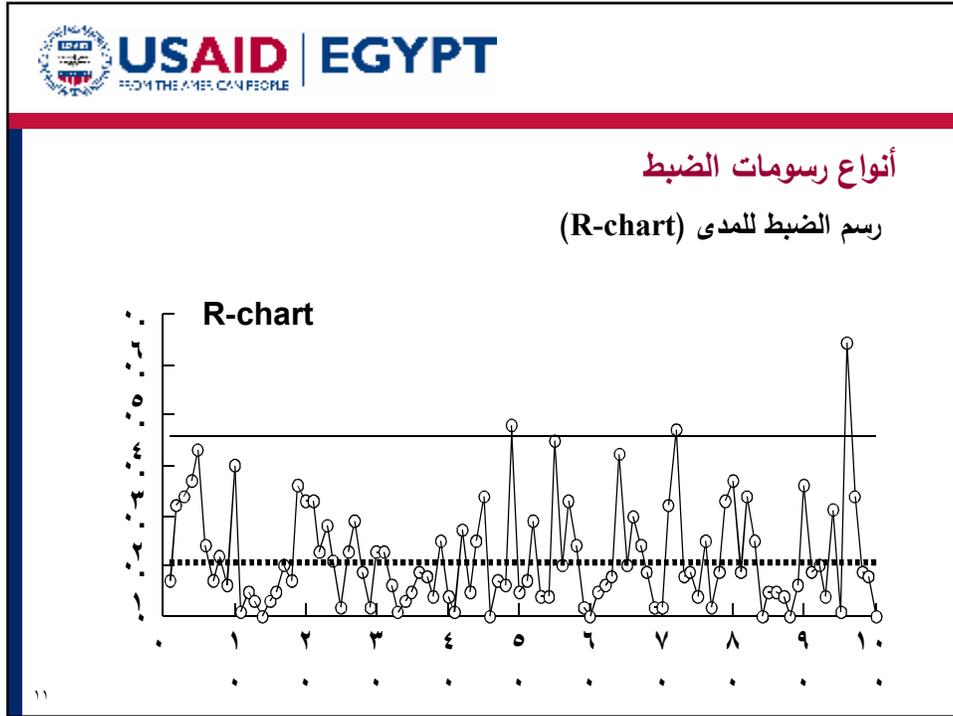
X-chart

Warning limit

Central line

Action limit

١٠





أنواع رسومات الضبط

رسم ضبط المدى النسبي (r-chart) وتشمل:

متوسط النسبة المئوية للمدى النسبي (r) لعينة طبيعية ثابتة مقاسة ضمن مجموعة:

$$r = \frac{R \times 100}{\bar{X}}$$

D ₄ *	١. حد الضبط العلوي
D ₃ = 0	٢. حد الضبط السفلي
وهي قيمة r لعينة طبيعية ضمن التشغيل	٣. قيم الاستجابة

١٣



تقييم رسومات ضبط الجودة

الحالات الخارجة عن نطاق ضبط الجودة :

رسوم \bar{X} :

١. قيمة واحدة تقع خارج حدود الضبط.
٢. سبعة قيم متتابة متزايدة أو متناقصة على جانب واحد من الخط المحوري.
٣. قيمتين من ثلاثة قيم متتابة تقع خارج حدود التحذير.
٤. عشرة قيم من إحدى عشر قيمة متتابة عن جانب واحد من الخط المحوري

رسوم R :

١. قيمة واحدة تقع فوق حد الضبط العلوي .
٢. سبعة قراءات متتابة متزايدة أو متناقصة فوق الخط المركزي

١٤



استخدام وتفسير رسومات الضبط البيانية

استخدام يومي:

- يتم الاستخدام اليومي لهذه الرسومات إما عن طريق المحلل نفسه أو عن طريق من هو مكلف بالتحقق من صحة النتائج.

استخدام على فترات زمنية:

- يتم فحص رسومات الضبط البيانية على فترات زمنية متباعدة وذلك بواسطة مدير الجودة وذلك للكشف عن التوزيع العشوائي ومقدار الخطأ العشوائي في النتائج. واكتشاف ما إذا كان هناك ميل أو تغيير في اتجاه النتائج.

١٥



عينات الجودة الضابطة

- تعرف عينات الضبط بأنها عينات تستخدم لغرض ضبط الجودة الداخلي وتخضع لنفس طرق القياس التي تستخدم مع عينات الاختبار.
- وتستخدم عينة ضابطة، كل ٢٠ عينة من عينات الاختبار على الأقل.

١٦



عينات الجودة الضابط

١. النوع الأول (I):

- عينة تخليقية أو مرجعية معلومة التركيز ويستفاد من استخدامها في تحديد المدى والحيود القياسي والدقة والمتوسط وعند استخدامها لتحديد المدى (R) فإنها تدل على مدى الخطأ العشوائي. وعند استخدامها لتحديد المتوسط فإنها تدل على مدى الخطأ المنتظم وتستخدم في إعداد رسم ضبط المتوسط (-X chart) ورسم ضبط المدى (R-chart).

١٧



عينات الجودة الضابط

النوع الثاني (II):

- عينة طبيعية غير معلومة ومتغيرة التركيز يمكن اختيارها من بين العينات الواردة للمعمل للتحليل. وتستخدم في إعداد رسوم ضبط المدى النسبي (r-chart).

النوع الثالث (III):

- عينات طبيعية يمكن اختيارها من بين العينات الواردة للمعمل للتحليل وتقاس قبل وبعد إضافة تركيز معلوم من مادة قياسية لنفس العنصر المراد قياسه وتستخدم في رسم الضبط للاسترجاع الضبطي (D-chart).

١٨



عينات الجودة الضابط

النوع الرابع (IV):

عينات غفل (blank) تستخدم عندما يكون العنصر المراد قياسه غير ثابت ويتغير تركيزه مع الوقت ويستفاد من هذه العينات في تحديد مدى التمييز (Limit of Detection) وتستخدم هذه العينات في إعداد رسم الضبط للمدى (R-chart) للتجارب الغفل.

النوع الخامس (V):

- عينات طبيعية غير ثابتة كيميائياً وغير معلومة التركيز ويمكن اختيارها من بين العينات الواردة إلى المعمل للتحليل وتستخدم في إعداد رسم الضبط للمدى النسبي (r-chart)

١٩



حساب حد التمييز Limit of detection

$$\text{Criterion of detection (CD)} = t_{0.95} (f) S_{b1,w} \sqrt{\left(1 + \frac{1}{n}\right)}$$

$$\text{Limit of detection (LOD)} = 2 \text{ CD}$$

حيث:

- | | |
|---|------------|
| قيمة إحصائية من جدول اختبار t | $t_{0.95}$ |
| درجات الحرية (عدد القياسات - 1) | f |
| الحيود القياس داخل التشغيل للتجربة الغفل | $S_{b1,w}$ |
| عدد التجارب الغفل المتكررة المستخدمة في التحليل | n |

٢٠



حساب دقة النتائج Accuracy

يمكن قياس الدقة بحساب الاسترجاع لكل قياس منفرد أو مصداقية النتيجة

(Trueness): $\frac{X}{T} \times 100 \quad \bar{X}_s$

أو الانحراف (Bias) $\frac{X - T}{T} \times 100$

حيث:

X	القيمة المقاسة
T	القيمة الحقيقية

٢١



قيمة الاسترجاع الأدنى = $\frac{\text{أقل قراءة من القياسات} \times 100}{\text{القيمة الحقيقية}}$

قيمة الاسترجاع الأقصى = $\frac{\text{أعلى قراءة من القياسات} \times 100}{\text{القيمة الحقيقية}}$

الدقة = $\frac{\bar{X}_s - \bar{X}}{X_{add}} \times 100$

حيث:

- X_s = العينة المضاف إليها تركيز معلوم
- X = العينة بغير إضافات
- X_{add} = التركيز المضاف

٢٢



الحيود القياسي Standard Deviation

$$S_w = \frac{R}{d_2}$$
 (S_w) الحيود القياسي في التشغيلة الواحدة

$$S_b = \sqrt{(S_x^2 - S_w^2 / n)}$$
 (S_b) الحيود القياسي بين التشغيلات المختلفة

$$S_{pooled} = \sqrt{\frac{\sum (n_i - 1) S_i^2}{\sum (n_i - 1)}}$$
 الحيود القياسي المجمع
Pooled Standard Deviation

$$U = t(df) S_{pooled} \sqrt{\frac{n_1 + n_2}{n_1 \times n_2}}$$
 الاليفين Uncertainty

٢٣



اليوم الثامن

الجلسة الثانية عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحى

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر فوائد تطبيق برنامج تأكيد الجودة.
- يحدد العناصر التى يجب أن يحتوى عليها برنامج تأكيد الجودة.
- يذكر الشروط التى يجب توافرها لنجاح برامج تأكيد الجودة.
- يحدد النقاط التى يجب أن تتوافر فى إستراتيجية جمع البيانات.
- يحدد القواعد التى يجب إتباعها عند تصميم إستراتيجية جمع البيانات.
- يذكر الإستراتيجية التى يلزم إتباعها لضمان نجاح تحليل المياه.
- يشرح أهمية المراجعة والتفتيش فى إدارة نظم الجودة.
- يوضح أهمية وجود إدارة للمعمل على كفاءة عالية ودورها فى الإشراف على المعم

مدة التدريب:

- ساعتين وربع

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً: الإطار العام لجلسات التدريب

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٨-١ إلى رقم ٨-٢١.
- دليل المتدرب الفصل الثامن.

الجدول الزمني للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			٢	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
١٠			٣	يشرح المدرب معنى تأكيد الجودة والهدف منها والفواتير التي يمكن الحصول عليها من تطبيق برنامج تأكيد الجودة.	مقدمة
١٠			٤	يذكر المدرب العناصر الستة لبرنامج تأكيد الجودة مثل الأفراد وتدريبهم والأجهزة وصيانتها والتفتيش وجمع العينات وتحليل العينات.	عناصر تأكيد الجودة
٢٠			٥ إلى ٩	يبين المدرب أهمية وجود عمالة ماهرة ومتفهمه لطبيعة ومهام عملها وانه يجب تدريب هذه العمالة التدريب الكافي- وكيفية تحديد قدرات العاملين والمستخدمين وأهمية وجود صف وظيفي لهم وسجلات تدريبية.	الأفراد
٣٠			١٠ إلى ١٤	يوضح المدرب أهمية توافر الأجهزة اللازمة والبرامج المناسبة وتشغيلها وتوفير سجلات لها ثم يشرح أنواع أجهزة المعامل والبيانات التي يجب توافرها عن كل جهاز وطريقة معايرة هذه الأجهزة وأجراءات الصيانة اللازمة.	الأجهزة

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحي (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٥			١٥ و ١٦	يوضح المدرب أهمية وضع استراتيجية لجمع العينات والبنود التي تشملها هذه الاستراتيجية ثم يشرح كيفية إعداد واتباع هذه الاستراتيجيات.	استراتيجية جمع العينات
١٥			١٧	يوضح المدرب أهم النقاط التي يجب مراعاتها لإجراء التحاليل مثل استخدام الطرق القياسية الموثقة واستخدام المواد المرجعية للفحص وغيرها من الإجراءات.	استراتيجية التحاليل
١٥			١٨	يشرح المدرب أهمية تواجد إدارة ذات كفاءة عالية وأهمية الإشراف الجاد والمتابعة المستمرة كما يوضح مسؤولية مدير الجودة بالمعمل.	كفاءة الإدارة والإشراف
١٥			١٩ و ٢٠	يوضح أهمية ودور المراجعة والتفتيش في نظام الجودة ودورية إجراء المراجعة والذي يجب عمله عند وجود شك في التشغيل ثم يعرض مخطط يبين الشكل العام لنظام تقييم تأكيد الجودة ومراجعة جميع العناصر السابق ذكرها.	المراجعة والتفتيش
١٠			٢١	يوضح المدرب أهمية دراسة الاحتياجات العملية والعناصر المالية التي تدخل في التكلفة وإجراء دراسات لمحاولة ترسيدها وتقليل التكاليف.	التكاليف والميزانية

الفصل الثامن

تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحي





تأكيد جودة تحاليل مياه الصرف الصحي

تعرف **تأكيد الجودة** على أنها نشاطات من خلال نظام ضبط الكفاءة وتهدف إلى الحصول على ثقة معقولة يمكن من خلالها تحقيق متطلبات الجودة. ويعطى برنامج تأكيد الجودة القدرة على الحصول على نتائج مناسبة وموثوق بها يمكن الاعتماد عليها

فوائد تطبيق برنامج تأكيد الجودة:

- تعطى القدرة على اكتشاف أية مشكلات أو رجاعها إلى مصدرها
- تعطى القدرة على الوصول إلى نتائج مناسبة يمكن الاعتماد عليها.
- تزيد من ثقة المحلل في نفسه وفي قدرته على التحليل.
- تعمل على زيادة وتحسين سمعة المعمل.

٣



عناصر برنامج تأكيد الجودة

١. أعضاء الهيئة والمستخدمين وتدريبهم (Personnel and Training).
٢. توافر الأجهزة المناسبة ومعايرتها (Equipment Calibration).
٣. صيانة الأجهزة (Equipment Maintenance)
٤. التفتيش والمراجعة للمعمل (Lab Audit and Review)
٥. استراتيجية جمع العينات وتجهيزها (Sampling Strategy)
٦. استراتيجية تحليل العينات وتسجيل نتائجها (Analysis Strategy)

٤



الأفراد (أعضاء الهيئة والعاملين) :

١. ضرورة وجود عمالة مهرة ومتحركة.
٢. لا بد أن يتوفر للعاملين تعليمات مكتوبة وواضحة تتعلق بنوعية وأهداف عملهم.
٣. لا بد أن تقوم الإدارة بتوفير دورات تدريبية وعملية للعاملين.
٤. لا بد للعاملين من غير ذوى الخبرة أن يقوموا بالعمل تحت إشراف زملاء لهم من ذوى الخبرة.



كفاءة المحليين وأعضاء الهيئة والمستخدمين والتدريب

يجب تحديد قدرات جميع العاملين وتقييمهم من خلال:

- الاختبارات المؤداة.
- الاختبارات المخططة ونتائج التقييم.
- تطوير واستحداث الطرق ومدى قابليتها للتطبيق.
- الخبرة والخبراء.
- المؤهلات وبرامج التدريب.
- الواجبات الإدارية والقيادية.
- تحويل اشخاص معينين لأداء أنواع معينة من الاختبارات أو لأخذ العينات أو لتوقيع تقارير الاختبارات أو لاعطاء تفسيرات وآراء أو لتشغيل أنواع معينة من الأجهزة.
- تحديد المستويات من التعليم والتدريب والمهارات والخبرات الضرورية.
- توصيف وظائف القيادات والتقنيين والفنيين المساعدين المشاركين في لاختبارات أوالمعايير



سجلات التوصيف الوظيفي

العاملين الفنيين الثابتين والمتعاقد معهم تشمل. وكحد أدنى تحديد:

- القدرة في المجال
- المؤهلات التعليمية والمهنية
- التدريب
- المهارات
- الخبرات

٧



تدريب العاملين

- يجب أن يكون للمعمل سياسات وإجراءات للتعرف على احتياجات التدريب.
- يجب أن يكون برنامج التدريب ملائماً للمهام القائمة أو المتوقعة للمعمل.
- ضمان تلقي العاملين التدريب الكافي للأداء الجيد للاختبارات وتشغيل الأجهزة.
- اتخاذ المعايير الموضوعية خلال التدريب لتقييم كفاءة التدريب.
- الاحتفاظ بسجل محدث عن التدريب الذي تلقاه كل من العاملين.

٨



السجل التدريبي للعاملين

يحتوى هذا السجل على:

- حضور المقررات الداخلية والخارجية.
- التدريب على اداء العمل.
- الاشتراك فى برامج اختبار الكفاءة.
- البحوث العلمية المنشورة.

٩



الأجهزة

- يجب أن يزود المعمل بكل الأجهزة اللازمة للأداء الصحيح للاختبارات
- يجب أن تكون الأجهزة وبرامجها المستخدمة فى أخذ العينات والتحليل قادرة على تحقيق الدقة المطلوبة.
- يجب الاحتفاظ بسجلات (Logbooks) لكل مادة رئيسية أو جهاز قياس.

أنواع أجهزة معامل التحاليل الكيميائية :

- أجهزة خدمة عامة مثل قرص التسخين والقلاب والأوعية الزجاجية).
- أجهزة حجمية (مثل القوارير والماصات وسحاحات تجميع الغازات.. إلخ)
- أجهزة قياس (مثل الترمومترات وأجهزة التوقيت وأجهزة قياس الطيف ..).
- مقاييس فيزيائية (مثل الأوزان والترمومترات المرجعية).
- الحاسبات وأجهزة معالجة البيانات

١٠



سجلات الأجهزة (Log books)

يجب أن يحتوى كل سجل على ما يلي على الأقل :

- اسم الجهاز .
- اسم المصنع وطريقة التعرف والرقم الكودي.
- تاريخ الاستلام وتاريخ الاستخدام .
- موقعه الحالي كلما كان ذلك ملائماً .
- حالته عند الوصول (على سبيل المثال جديد - مستخدم - مجدد).
- تاريخ أية أعطاب أو تعديل أو إصلاحات.
- تعليمات المصنع إذا كانت متوفرة أو إشارة إلى مكانها.
- تواريخ ونتائج ونسخ من التقارير والشهادات لكل المعايير والضبط ومعايير القبول والوقت المحدد للمعايرة التالية.
- الصيانة التي أجريت حتى تاريخه وخطة الصيانة.



الأجهزة

معايرة وتصحيح أخطاء الأجهزة:

- يجب معايرة أجهزة القياس المستخدمة في المعامل قبل استخدامها وبعده طبقاً لبرنامج محدد.
- ويجب توافر التعليمات الحديثة للعاملين المعيّنين بالمعمل عن استخدام وصيانة الأجهزة متضمناً أية أدلة متوفرة من قبل منتج الجهاز .
- يجب استبعادها الأجهزة التي تتعرض لزيادة مفرطة في الاستخدام أو التي يساء استخدامها أو التي تعطي نتائج مشكوك فيها
- يجب إعداد برنامج شامل لمعايرة أجهزة القياس في المعامل بطريقة تضمن صلاحية البرنامج وقابلية التطبيق من خلال شهادات يحتفظ بها المختبر .



توجيهات لصيانة ومعايرة الأجهزة:

١. ضرورة مراجعة إجراءات الأمان لأجهزة الخدمة العامة.
٢. يجب صيانة ومعايرة أجهزة القياس الحجمي بطريقة مناسبة.
٣. يجب تجنب أي تلوث ممكن للأجهزة من استخدامات سابقة.
٤. يجب استخدام أجهزة القياس بطريقة صحيحة مع الخدمة الدورية والتنظيف والمعايرة.
٥. يمكن تحديد تكرارية مراجعة أداء الأجهزة بالخبرة أو عند الحاجة.
٦. عندما تكون المؤشرات الفيزيائية حرجة للأداء الصحيح لاختبار محدد فإن المعمل يجب أن يستخدم مادة قياسية لهذا الغرض كوسيلة للمعايرة.
٧. ويجب توافر التعليمات الحديثة للعاملين عن استخدام وصيانة الأجهزة.
٨. وجود طرق وخطة معدة من أجل التعامل الآمن والنقل والتخزين والاستخدام.
٩. استبعاد الأجهزة التي تتعرض لزيادة مفرطة في الاستخدام أو التي يساء استخدامها
١٠. وضع ملصق ورقم على كل الأجهزة التي تحتاج إلى معايرة.
١١. عندما يستخدم الجهاز خارج سيطرة يجب التأكد من مراجعة الأداء والمعايرة.



الأجهزة

صيانة الأجهزة

- تبرم عقود صيانة سنوية للأجهزة الكبيرة التي تتطلب قدرة فنية خاصة للإصلاح أو الضبط أو الصيانة الدورية.
- وجود خطة للصيانة الدورية للأجهزة المستخدمة.
- تنظيف ومراجعة إجراءات الأمان للأجهزة .
- توفير قطع الغيار اللازمة.
- تجنب أي تلوث للأجهزة من استخدامات سابقة والتنظيف المستمر لها.
- حماية الأجهزة بتغطيتها بغطاء مناسب عندما تكون غير مستخدمة.
- وجود طرق وخطط للتعامل الآمن والنقل والتخزين والاستخدام والصيانة.
- توافر التعليمات الحديثة والواضحة عن استخدام وصيانة الأجهزة.
- تعريف كل مكون في جهاز الاختبار والمعايرة والاحتفاظ بسجل له.

١٤



استراتيجية جمع العينات

تحتوي استراتيجية جمع العينات على:

- نوعية العينات التي يمكن جمعها.
- مكان جمع العينات.
- توقيتات جمع العينات.
- عدد العينات اللازم جمعها.
- البرنامج التفصيلي للإعداد لجمع العينات.
- خطوات العمل التفصيلية المستخدمة في جمع العينات.
- متطلبات ضبط وتأكيد الجودة لجمع العينات.

١٥



جمع العينات ومعالجتها

قواعد تصميمها أو اتباع استراتيجية جمع العينات:

١. تفهم الغرض من التحاليل وتصمم طريقة أخذ العينات وفقاً لذلك
 ٢. عدم افتراض أن كل العينات متجانسة حتى لو بدت كذلك.
 ٣. يجب الأخذ في الاعتبار خواص المادة المراد تقديرها (تطاير المادة وحساسيتها للضوء وتأثرها بالحرارة واختبار الأجهزة وظروف التخزين).
 ٤. يجب اختيار الأجهزة المستخدمة لأخذ العينات وطرق تجزئة العينة ونقلها وتحضيرها وحفظها واستخلاصها.
- احتفاظ المسئول عن جمع العينة بسجل واضح للإجراءات المتخذة.
 - يجب أن يكون لدى المعمل خطة وإجراءات لجمع عينات مياه الشرب.
 - عند جمع أكثر من عينة من نفس المكان يكون من المفيد أن يحتوى التوثيق على شكل يوضح مكان جمع العينة.
 - إذا كان المعمل غير مسئول عن جمع العينة، يذكر أنه قد تسلم العينة.

١٦



إستراتيجية التحاليل

١. استخدام طرق تحاليل موثقة كما لا بد أن تحتوي خطوات العمل في هذه الطرق علي المطلوب تطبيقه من خواص الأداء.
٢. الفحص الدورى علي مقياس الضبط ومقدار الدقة وذلك باستخدام مواد مرجعية حيث تستخدم قيم القراءات لهذه المواد المرجعية في إنشاء رسومات الضبط البيانية.
٣. الاشتراك في اختبارات الكفاءة الخارجية.
٤. يجب اتخاذ التدابير الكافية للحصول على نتائج صحيحة. (الأخذ في الاعتبار أن استخدام الطرق القياسية والأجهزة والتجهيزات المناسبة بواسطة عاملين مهرة لا يضمن بالضرورة نتائج يمكن الاعتماد عليها).

١٧



كفاءة الإدارة والإشراف على تشغيل المعمل

- تعطى كفاءة الإدارة جودة وتناغم للمعلومة وتأتى معقولية الجودة من تحقيق نتائج المتطلبات.
- الإشراف الجاد والمراجعة والتفتيش من المظاهر الهامة فى إدارة نظام الجودة فى تشغيل المعامل.
- إن مسئولية مدير الجودة للمعمل هى أن يتأكد من استيفاء متطلبات الجودة وأن التخطيط والترتيب للفتيش يتوافق مع الجدول الزمني الموضوع
- على إدارة المعمل أن تتأكد أن الإجراءات التصحيحية قد اتخذت خلال وقت ملائم ومتفق عليه.

١٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

المراجعة والتفتيش

- المراجعة والتفتيش من المظاهر الهامة في إدارة نظام الجودة ويجب إجراؤها بصورة دورية.
- ويجب أن تتضمن قائمة المراجعة والتفتيش مراجعة تفاصيل التحاليل والموضوعات الكيميائية بالمعمل.
- وعندما تؤدي نتائج التفتيش إلى شك أو أخطاء في التشغيل أو في صلاحية الاختبارات أو النتائج فإن على إدارة المعمل أن تتخذ الإجراءات التصحيحية الفورية والعمل على عدم تكرارها.
- تجرى مراجعة لنظام الجودة ونشاطات الاختبار بصورة دورية (مرة كل ١٢ شهر) وطبقاً لجدول زمني سبق إعداده وطريقة عمل محددة.

١٩





التكاليف والميزانية

- يعد المعمل فى مطلع كل عام دراسة عن احتياجاته المتوقعة من أجهزة وكيمائيات وزجاجيات ومستلزمات تشغيل وتكاليف معايرة الأجهزة وقطع غيار وصيانة معدات وتكلفتها المتوقعة وكذلك المكافآت والحوافز للعاملين والمصروفات الإدارية والاتصالات.
- على المعمل أن يجرى تقييما لتكلفة كل تحليل لمعرفة إمكانية تقليل التكلفة وترشيد الاستهلاك.

٢١

اليوم التاسع

اليوم التاسع

الجلسة الثالثة عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- متطلبات الجودة في معامل التحاليل (متطلبات مواصفة الأيزو ١٧٠٢٥)

أهداف التدريب (التعلم):

- بانتهاء التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن:
- يذكر المعايير والشروط التي تتطلبها إدارة المعامل لكي تفي بمتطلبات الجودة.
- يشرح ما هو نظام الجودة وأهمية توثيق السياسات والأهداف.
- يذكر المستويات الثلاثة لنظام الجودة والفرق بينهما.
- يشرح المستوى الاستراتيجي لدليل الجودة وما يتضمنه ونظام أنشطة المعمل لهذا المستوى.
- يذكر الموضوعات التي يتضمنها المستوى التكتيكي لدليل الجودة، والموضوعات التي تتناولها تعليمات الممارسة العامة.
- يصنف المستوى التشغيلي لنظام الجودة وما يشمله.
- يحدد بعض الخدمات التي يقدمها المعمل للعملاء وأوجه التعاون بينهما.
- يذكر النقاط التي تحدد صلاحية خصائص الأداء للتطبيق.
- يذكر أهم النقاط التي يجب مراعاتها عند توريد المستلزمات المعملية.

مدة التدريب:

- ساعتين ونصف.

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ٩-١ إلى رقم ٩-٣٥ .
- دليل المتدرب الفصل التاسع.

الجدول الزمني للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			٢	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
١٥			٣ و ٤	يشرح المدرب ما هو الإيزو وما هي النقاط التي يجب أن تتوفر فى أى نظام ليحصل على شهادة الجودة ويبين أن هناك متطلبات إدارية ومتطلبات فنية ويستعرض هذه المتطلبات مع شرحها.	متطلبات مواصفة الأيزو ١٧٠٥
١٥			٥ و ٦	يشرح المدرب لماذا يجب أن توثق إدارة المعمل إجراءاتها ونتائجها ويشرح ما هي الصلاحية ويشرح كيفية توثيق نظام الجودة.	نظام الجودة
٥			٧	يبين المدرب أن هناك ثلاث مستويات لعناصر نظام الجودة ويقدم فكرة عن كل مستوى من الثلاثة.	مستويات نظام الجودة
١٠			٨ و ٩	يبدأ المدرب فى شرح المستوى الاستراتيجى بالتفصيل وما يتضمنه هذا المستوى كما يبين نطاق نشاط المعمل.	المستوى الاستراتيجى لنظام الجودة
٢٠			١٠ إلى ١٢	يشرح المدرب الموضوعات والإرشادات التي يتضمنها هذا المستوى ثم يتناول الموضوعات التي تتناولها التعليمات الخاصة بالمعمل من	المستوى التكتيكي لنظام الجودة

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
				أثاثات وأجهزة وكيماويات وعينات ..الخ. وكذلك نظان الجودة بما يحتويه من توثيق ومراجعة وتفتيش وتقارير وضبط نتائج.	
٦٠			١٣ إلى ٢٣	يذكر المدرب الخدمات التى يقدمها المعمل وما يجب عليه اتباعه وسياسة الشكاوى والإجراءات التصحيحية والوقائية ثم يشرح كيفية اختيار الطريقة المناسبة من طرق التشغيل القياسية ومخطط تتابع الاختيار وما هى المعلومات التي يجب أن تشملها الطرق والأساليب الجديدة. كذلك يذكر المدرب إجراءات ضمان نوعية طرق العمل المستخدمة ويشرح معنى صلاحية طرق التحليل وخصائص الأداء وشروط استخدام الكواشف والمواد المرجعية.	المستوى التشغيلي لنظام الجودة
١٥			٢٤ إلى ٢٦	يشرح المدرب معنى اللايقين وفائدته وطرق التعبير عنه ومساهماته فى النتائج التحليلية ثم يختم هذا الموضوع بشرح سياسات وا إجراءات اختيار خدمات المشتريات والإمداد.	قياس اللايقين

الفصل التاسع

متطلبات الجودة فى معامل التحاليل (متطلبات الأيزو ١٧٠٢٥)



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الفصل التاسع

متطلبات الجودة في معامل التحاليل (متطلبات مواصفة الأيزو ١٧٠٢٥)



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

متطلبات الجودة في معامل التحاليل (متطلبات مواصفة الأيزو ١٧٠٢٥)

أهداف الأداء (التعلم):

- بانتهاج التدريب على هذا الفصل ينبغي أن يكون المتدرب قادراً على أن:
- يذكر المعايير والشروط التي تتطلبها إدارة المعامل لكي تفي بمتطلبات الجودة.
 - يشرح ما هو نظام الجودة وأهمية توثيق السياسات والأهداف.
 - يذكر المستويات الثلاثة لنظام الجودة والفرق بينهما.
 - يشرح المستوى الاستراتيجي لدليل الجودة وما يتضمنه ونظام أنشطة المعمل لهذا المستوى.
 - يذكر الموضوعات التي يتضمنها المستوى التكنيكي لدليل الجودة، والموضوعات التي تتناولها تعليمات الممارسة العامة.
 - يصنف المستوى التشغيلي لنظام الجودة وما يشمل.
 - يحدد بعض الخدمات التي يقدمها المعمل للعملاء وأوجه التعاون بينهما.
 - يذكر النقاط التي تحدد صلاحية خصائص الأداء للتطبيق.
 - يذكر أهم النقاط التي يجب مراعاتها عند توريد المستلزمات المعملية.



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

المتطلبات الإدارية لمواصفة (أيزو ١٧٠٢٥)

- نظام الإدارة.
- نظام الجودة.
- ضبط المستندات.
- مراجعة العقود والمناقصات.
- التعاقدات مع جهات خارجية.
- شراء الخدمات والتوريدات.
- الخدمات المقدمة للعملاء.
- ضبط وتصحيح الاختبارات.
- والمعايير غير السليمة.

- الإجراءات التصحيحية.
- الإجراءات الوقائية.
- الشكاوي.
- التحسين.
- حفظ وإدارة السجلات.
- والمستندات.
- التفتيش الداخلي.
- مراجعة الإدارة.

٣



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

المتطلبات الفنية لمواصفة (أيزو ١٧٠٢٥)

١. عدد ونوعية الأفراد.
٢. ظروف وبيئة وتجهيزات مكان العمل.
٣. أجهزة تجميع وتحليل العينات.
٤. طرق المعايرة المستخدمة.
٥. تجميع العينات.
٦. إجراءات تتبع القياسات.
٧. تداول مواد الاختبار والمعايرة.
٨. تأكيد جودة الاختبارات والمعايرة.
١٠. توثيق المستندات و تسجيل النتائج وطرق الحفظ.

٤

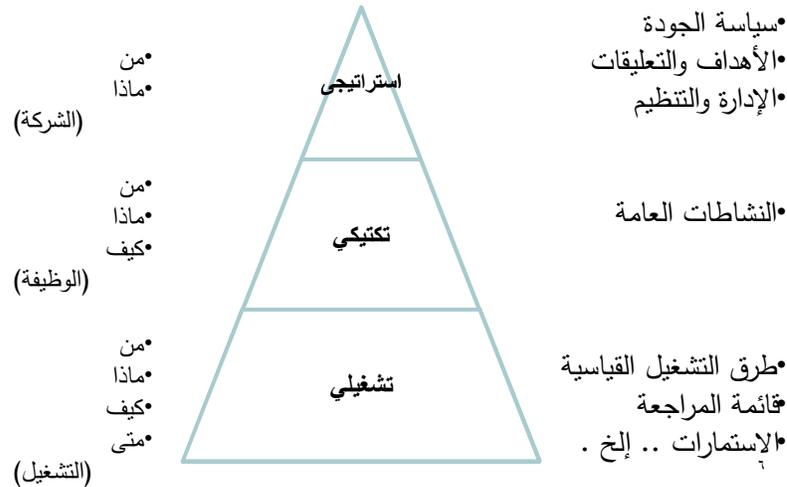


نظام الجودة

- يجب على إدارة المعمل أن توثق سياستها وأنظمتها وبرامجها وطرقها وتعليماتها إلى الحد الضروري الذي يمكن للمعمل من تأكيد جودة نتائج التحاليل التي يؤديها
- الصلاحية تعني التأكيد على الاختبار وإعطاء الدليل الفعال على أن متطلبات معينة لاستعمال محدد قد تم الالتزام به، وعادة فإن قابلية التطبيق أو الصلاحية هي توازن بين التكاليف والأضرار والإمكانيات التقنية.
- يجب أن يسجل المعمل النتائج التي يحصل عليها والطريقة المستخدمة لإثبات الصلاحية والتصريح عندما تكون الطريقة مطابقة للغرض المقصود
- تأسيس الصلاحية بدراسات لإثبات أن خصائص الأداء للطريقة تقابل المواصفات المرتبطة بالاستخدام المقصود للنتائج التحليلية.



توثيق نظام الجودة





مستويات نظام الجودة

- المستوى الاستراتيجي
- المستوى التكتيكي
- المستوى التشغيلي

٧



المستوى الاستراتيجي لدليل الجودة

يتضمن المستوى الاستراتيجي لدليل الجودة مايلي:

١. إفادة من الإدارة العليا بسياسة الجودة المتبعة متضمنة الأهداف والالتزامات.
٢. الترتيب والتنظيم وهيكل المختبر ومكانه والهيئة الأم التي يتبعها وكذلك أية مخططات تنظيمية معينة.
٣. العلاقات بين الإدارة والعمليات التقنية والخدمات المساندة ونظام الجودة.
٤. توصيف للأعمال المساندة للعاملين الرئيسيين وإشارة إلى توصيف لوظائف الموظفين الآخرين.

٨



نطاق نشاط المعمل

- الترتيبات التي تضمن أن يقوم المعمل بمراجعة كل الأعمال الجديدة لضمان وجود الوسائل والموارد الملائمة قبل تنفيذ العمل.
- طرق حماية السرية وحقوق الملكية للنائج.
- وصفا مختصرا عن تدقيق ومراجعة النظام المتبع.
- إشارة إلى وثائق الجودة التي يكتتبها المعمل.

٩



المستوى التكتيكي لدليل الجودة

يتضمن الموضوعات والإرشادات الآتية:

١. طرق ضبط وصيانة التوثيق.
٢. التعريف بالتوقيع المعتمد (حين يكون هذا المفهوم مناسب).
٣. الطرق المعملية لتتبع القياسات.
٤. إشارات إلى المعايير وتأكيد طرق الاختبارات المستخدمة.
٥. طرق إجراء المعايرة والاختبارات.
٦. إشارة إلى الأجهزة الرئيسية والمواد القياسية المستخدمة في القياس.
٧. إشارة إلى الطرق المستخدمة في المعايرة والتأكد منها وصيانة الأجهزة.
٨. إشارة إلى وسائل التأكد متضمنا برامج المقارنات.
٩. الإجراءات التي تلى ردود الفعل وطرق التصحيح عند حدوث تناقضات.
١٠. ترتيبات إدارة المعمل عند السماح بحيود عن وثائق السياسات والإجراءات.
١١. إجراءات المراجعة والتفتيش.



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الموضوعات التي يمكن أن تتناولها التعليمات :

أ- المعمل:

- الوسائل (الأثاث والمبني).
- الأجهزة.
- الكيماويات والكواشف والمواد المرجعية (إذا كان ذلك قابلاً للتطبيق).
- تحريات حقلية (إذا كان قابلاً للتطبيق).
- أخذ العينات (إذا شمل نشاط العمل أخذ العينات).
- العينات ومواد الاختبار.
- طرق القياس.
- معالجة البيانات.

١١



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الموضوعات التي يمكن أن تتناولها التعليمات :

ب. نظام الجودة:

- ضبط وصيانة توثيق نظام الجودة.
- المراجعة والتفتيش على نظام الجودة.
- تقارير نتائج الاختبارات.
- ضبط النتائج والتقارير متضمناً مراجعة النتائج وتحديد مدى الدقة (استخدام التجربة الغفل والمواد المرجعية والاشتراك في اختبارات الكفاءة).
- تصنيف أدوات المختبر.
- التعامل مع المخلفات.
- الشكاوى.

١٢



المستوى التشغيلي لدليل الجودة

الخدمات التي يقدمها المعمل:

- جمع عينات مياه الشرب أو المياه السطحية أو مياه الصرف الصناعي.
- تقييم نوعية عينات المياه.
- متابعة عمليات معالجة المياه.

يجب على المعمل اتباع ما يلي:

- أ- التعاون مع العميل ليسهل استيضاح أى طلب لمراقبة أداء المعمل .
- ب- تحضير وتوزيع جزء من مواد الاختبار قد يحتاجها العميل.
- ج- الحصول على ردود من العملاء لاستخدامها فى تحسين نظام الجودة.

١٣



الشكاوى وضبط الاختبارات غير المتوافقة

يجب أن تتضمن سياسات وإجراءات التعامل مع الشكاوى ما يلي:

١. تحديد المسؤوليات والمسؤولين عن التعامل مع الأعمال غير المتوافقة
٢. تقييم أهمية عدم التوافق.
٣. اتخاذ إجراءات للمعالجة الفورية مع اتخاذ أى قرار عن مدى قبول الأعمال غير المتوافقة.
٤. استرجاع النتائج غير المتوافقة من العميل كلما كان ضروريا.
٥. تحديد المسؤولية لمن يخول لهم الحق فى استئناف العمل.

١٤



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإجراءات التصحيحية

خطوات طريقة التصحيح:

١. عمل التحريات لتحديد السبب الرئيسي للمشكلة.
٢. تحديد الإجراءات التصحيحية واختيار وتطبيق الإجراءات الأكثر ملائمة لإزالة المشكلة.
٣. مراقبة النتائج للتأكد من أن الإجراءات التي اتخذت كانت فعالة في التغلب على المشكلات التي تم التعرف عليها.

١٥



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإجراءات الوقائية

على المعمل أن يقوم بما يلي:

- يتعرف على التحسينات المطلوبة ومصادر عدم التوافق سواء كانت تقنية أو متعلقة بنظام الجودة.
- إعداد خطط للإجراءات الوقائية.
- رصد التحسن.

١٦





الإجراءات المخططة لضمان نوعية طرق العمل المستخدمة تشمل:

- مخططات ضبط الجودة الداخلي باستخدام تقنيات إحصائية.
- الاشتراك في مقارنات مع معامل أخرى أو برامج اختبار الجودة.
- الاستعمال المنتظم للمواد المرجعية أو ضبط الجودة الداخلي باستخدام مواد مرجعية ثانوية.
- تكرار الاختبارات أو المعايير باستخدام نفس الطريقة أو غيرها.
- إعادة الاختبارات أو المعايير للمواد المحتجزة.
- ربط النتائج للخصائص المختلفة للمواد.

١٩



صلاحية طرق التحليل (قابلية التطبيق) Validation

- الصلاحية تعني التأكيد على الاختبار وإعطاء الدليل الفعال على أن متطلبات معينة لاستعمال محدد قد تم الالتزام بها
- قابلية التطبيق أو الصلاحية هو توازن بين التكاليف والأضرار والإمكانات التقنية.
- تتضمن الصلاحية مواصفات المتطلبات وتحديد خصائص الطرق ومقارنة المتطلبات مع قيمة خصائص الطريقة ثم التصريح بالصلاحية.
- يجب أن تكون دراسة صلاحية الطريقة شاملاً كلما كان ذلك ضرورياً لتقابل الاحتياجات في تطبيق معين أو مجالات من التطبيق
- يجب أن يسجل المعمل النتائج التي يحصل عليها والطريقة المستخدمة لإثبات الصلاحية والتصريح عندما تكون الطريقة مطابقة للغرض المقصود.

٢٠



خصائص الأداء

- الانتقائية.
- المدى.
- العلاقة الخطية.
- الحساسية.
- حد التمييز.
- حد التقدير.
- المرونة.
- الدقة.
- التحديد.
- التكرارية.

٢١



الكواشف والمواد المرجعية والكيماويات القياسية

- يجب على المعمل أن يستخدم النوعية المناسبة من الكيماويات والكواشف للاختبارات المعنية.
- يجب أن تكون درجة نقاوة أى كاشف مطابقة لما هو مذكور فى الطريقة.
- يجب وضع ملصق على الكواشف التى تحضر فى المختبر ليسهل التعرف عليها وعلى قوتها والمذيب المستخدم وأية احتياطات خاصة.
- يجب استخدام المواد المرجعية والمواد المرجعية الموثقة كلما كان ذلك ممكناً لإمكان التقصي الأساسى فى قياس الكيماويات ولبيان دقة النتائج ومعايرة الأجهزة ورصد أداء المعمل وصلاحية الطرق.

٢٢



الكواشف والمواد المرجعية والكيمائيات القياسية

- يجب أن توضع ملصقات على المواد المرجعية والكيمائيات القياسية بحيث لا يمكن الخطأ في تمييزها ويكون مصاحباً لها الشهادات والمستندات.
- يجب أن تتوافق طريقة التخلص من الكواشف مع قانون البيئة رقم ٩ لسنة ٢٠٠٩ وقرار وزير الإسكان رقم ٤٤ لسنة ٢٠٠٩ إذا كان الصرف على شبكة الصرف الصحي وكذلك تعليمات الصحة والأمان.
- ويجب أن يكون لدى المعمل طرقاً آمنة للتعامل ونقل وتخزين الكواشف وتعليمات لاستخدام المواد المرجعية والقياسية لمنع التلوث والتدهور وللمحافظة على تكاملها.

٢٣



قياس اللا يقين Uncertainty Measurement

- هو تقدير متعلق بالقياس ويميز مدى القيم التي تتضمن القيمة الحقيقية.
- وتعبير اللا يقين هو تقدير كمي للحدود التي من خلالها يفترض وجود القيمة الحقيقية لتركيز المادة
- إن نتائج أى طريقة قياس عرضة للحيود عن القيمة الحقيقية لعدد من الأسباب
- يعبر عن اللا يقين بقيمة الانحراف القياسي أو بمضاعفاته.
- عند دراسة اللا يقين العشوائى فإن عدد القياسات يجب ألا تقل عادة عن ١٠.
- من المهم تسجيل مصادر اللا يقين الواجب أخذها في الاعتبار ضمن كل مجموعة.
- من غير الواقعى قياس اللا يقين لكل اختبار ولكل نوع من العينات.

٢٤



مساهمات اللايقين فى النتائج التحليلية

تقع مساهمات اللايقين فى النتائج التحليلية ضمن أربعة مجموعات:

١. مساهمات من التأثيرات العشوائية وتقدر من تجارب الإعادة (Repeatability).
٢. مساهمات النوع الثانى المشغل مثل اللايقين من المعايرة وأخطاء التدرج وتأثيرات المختبر والأجهزة وتقدر من تجارب التكرارية (Reproducibility).
٣. مساهمات النوع الثانى خارج نطاق دراسة المعامل مثل اللايقين من المواد المرجعية.
٤. مصادر أخرى للايقين مثل التفاوت فى أخذ العينات وتأثيرات الوسط.

٢٥



توريد المواد والمستلزمات المعملية

سياساتوا إجراءات اختيار خدمات المشتريات والإمداد:

- تحديد الاحتياجات من المعدات والزجاجيات والمواد الكيماوية والمواد المرجعية والكواشف والمواد المستهلكة وتحديد المواصفات الفنية لها.
- إعداد وثائق المشتريات التى تبين الخدمات والإمدادات المطلوبة .
- توافر القدرة المالية والموارد لدى المعمل لتحقيق تلك المتطلبات.
- مراعاة النواحي المالية والقانونية والفنية والجدول الزمنى للتوريد.
- التأكيد على ضرورة التزام المورد بتوريد الأصناف المتعاقد عليها فى المواعيد المحددة وبالمواصفات المحددة.
- تقييم الموردين ومقدمى الخدمات التى تؤثر على جودة الاختبارات.
- تحديد طريقة الاختيار والمفاضلة المناسبة بين العروض المقدمة وبفضل الاعتماد على طريقة النقاط.

٢٦

اليوم التاسع

الجلسة الرابعة عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- إدارة المعمل

أهداف التدريب (التعلم):

بانتهاى التدريب على أعمال هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:

- يذكر الإجراءات التى تتضمنها عملية اعتماد وإصدار الوثائق.
- يذكر إجراءات تعديل الوثائق.
- يقسم السجلات إلى ثلواها الرئيسية.
- يشرح جميع إجراءات التحكم فى السجلات والتعريفات الخاصة بإدارة السجلات.
- يشرح معنى الأنواع المختلفة للسجلات والفرق بينها.
- يذكر مجالات استخدام الحاسب الآلى فى المختبرات.
- يشرح وسائل وطرق حماية البيانات
- يشرح أهمية تسجيل النتائج المعملية ويذكر التفاصيل التى يجب أن تتضمنها هذه السجلات.

مدة التدريب:

- ثلاث ساعات

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ١٠-١ إلى رقم ١٠-٢٣.
- دليل المتدرب الفصل العاشر.

الجدول الزمني للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
٥			٢	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع	أهداف الأداء
٢٠			٣ إلى ٧	يشرح المدرب معنى الإدارة ويعرف من هو المدير ومهامه ويعرض مخطط يوضح كيف يقوم المدير بإنجاز الأهداف ثم يشرح معنى العملية الإدارية وأنشطتها الأساسية.	العملية الإدارية
٢٠			٨ إلى ١٢	يشرح المدرب أن هناك من يفضل أن يعطى منفرداً وهناك من يفضل العمل في فريق ولكل طريقة منها مزايا وعيوب ويقوم بشرحها ثم يذكر الخواص التي يجب أن تتوفر في الفريق كيف يمكن إنتاج فريق عمل ناجح من المجموعة وكيف يكون هذا الفريق فعالاً ويشرح صفات الجماعات الفعالة.	فريق العمل
١٠			١٣	يشرح المدرب خطوات اتخاذ القرار وكيف	اتخاذ القرار وحل المشاكل

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
				توصل في النهاية لحل المشاكل	
٢٥			١٤ إلى ١٨	يشرح المدرب مقدمة عن أهمية التقارير والسجلات والوثائق ودورها ثم يشرح إجراءات التحكم في حفظ وتداول الوثائق وهي إجراءات اعتماد وإصدار الوثائق وإجراءات تعديل الوثائق ثم إجراءات التحكم في السجلات بعد ذلك يشرح كيفية حفظ وصيانة السجلات وأنظمة استناداتها	إجراءات التحكم في حفظ وتداول الوثائق
٢٥			١٩ إلى ٢٤	يشرح المدرب كيفية تقسيم السجلات إلى أنواع مثل سجلات الجودة والسجلات الفنية والسجلات الداخلية ثم يعرض نماذج للأنواع الهامة من السجلات مثل دفتر بيانات العينة وكتيب حالة الأجهزة ونتائج التحليل وتوثيق الطرق القياسية المستخدمة بالعمل ويبين محتويات كل نموذج	أنواع السجلات
٢٠			٢٥ إلى ٢٨	يشرح المدرب أن هناك نماذج لتسجيل النتائج المعملية ويعرض شكلا لهذه النماذج ويبين شروط حفظ السجلات وسهولة الوصول إليها وشروط تسجيل النتائج إلى آخر هذه الإجراءات المتعلقة بالسجلات ثم يشرح أهمية وفائدة تقارير الاختبارات والمعلومات التي يجب أن تشملها هذه التقارير	تسجيل النتائج

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٥			٢٩ ، ٣٠	يوضح المدرب الشروط التى يجب أن تتوفر فى البرامج المستخدمة وطرق تطبيقها وشروط صيانة الأجهزة المستخدمة ثم ينتقل إلى إجراءات ضبط الوثائق الصادرة والشروط التى يجب أن تتوفر فى الطرق المستخدمة	ضبط البيانات والوثائق
٢٠			٣١ إلى ٣٤	يوضح المدرب أهمية استخدام الحاسبات والإجراءات التى يمكن أن يفيد فيها استخدام الحاسب ثم يقدم أمثلة لتطبيقات الحاسب واستخداماتها ويوضح الإجراءات التى يجب اتخاذها لحماية الحاسبات والبرامج والبيانات والاعتبارات التى يجب مراعاتها عند اختيار الأجهزة والبرامج	استخدام الحاسبات
١٠			٣٥	يشرح المدرب الاحتياطات والإجراءات التى يجب مراعاتها عند تحديث البرامج لضمان حفظ المعلومات وحفظ نتائج العينات	حفظ السجلات
١٠			٣٦	يبين المدرب أهمية العلاقات العامة ومجالاتها وأوجه التعاون بين المعمل والعملاء والمعامل الأخرى	العلاقات العامة
٥			٣٧	يركز المدرب على الحرص على التطابق مع الإدارات التنظيمية مع مراعاة إطارات المؤسسة والقوانين واللوائح	التطابق مع الإدارات التنظيمية

الفصل العاشر

إدارة المعمل





الإدارة

الإدارة عملية مركبة، ايسط تعريف لها هو أنها مجموعة نشاطات تتعلق بالتخطيط واتخاذ القرارات وتنظيم وقيادة وتوجيه موارد المؤسسة البشرية والمالية والمادية والمعلوماتية، بغرض إنجاز أهداف المؤسسة بأسلوب فعلى وكفاء. ومن هنا نفهم أن أهم موارد أي مؤسسة يمكن تقسيمها إلى أربعة أقسام: بشرية، مالية، مادية ومعلوماتية (تتعلق بالمعلومات).

٣



المدير

- هو الشخص الذي تكون مهمته الأساسية تنفيذ العملية الإدارية وبالتحديد هو الشخص الذي يخطط ويتخذ القرارات وينظم ويقود ويوجه الموارد البشرية والمالية والمادية والمعلومات لتحقيق هدف الشركة.
- المهمة الأساسية للمدير كما وضعت لا تعنى أن يقوم بهذا وحده، بل بمعرفة مرؤوسيه وزملائه في الإدارات الأخرى والعاملين في الشركة بمستوياتهم ، ومسئوليته هي ربط وتنسيق هذه الموارد لتحقيق أهداف شركاتهم بفعالية وكفاءة

٤





USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

الأنشطة الأساسية للعملية الإدارية

- التخطيط واتخاذ القرار
- التنظيم (تنسيق النشاط والموارد)
- القيادة (إدارة الموارد البشرية)
- الرقابة وتقييم النشاط

٧



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

فريق العمل

مزايا العمل منفرداً يتيح:

١. حل المشاكل بطريقة الفرد الخاصة والتي يثق بها.
٢. تحكم الفرد بنفسه في عمله، كضمان لتكريس الجهد.
٣. استخدام الفرد لخبراته الفنية بنفسه دون نقد.
٤. تنمية اتجاهات الالتزام الذاتى والدافعية الذاتية.

مزايا العمل كفريق :

١. توافر موارد أكثر لأداء العملواً نجاهه.
٢. توافر أفكار مطورة لإثراء الابتكار والإبداع.
٣. تضافر القدرات والجهود تعين على حل المشاكل.



خواص فريق العمل

١. أهداف واضحة ومتفق عليها.
٢. قواعد عمل ومسئوليات واضحة.
٣. جداول زمنية ونظم عمل واضحة.
٤. مرونة وقابلية للتغير فى التطبيق.
٥. الالتزام بفكرة العمل جماعياً كفريق.
٦. تقدير المسؤولية الأدبية لمظهر الفريق.
٧. العدد المناسب من الأعضاء.

٩



عوامل بناء المجموعة كفريق

١. أهداف واضحة ومتفق عليها، أثناء التنفيذ.
٢. قواعد عمل ومسئوليات واضحة فيصبح الجميع يعلمون من سيقوم بماذا وما هو المتوقع وما الذى أتوقعه كفرد من الآخرين.
٣. نظم وقواعد وجداول واضحة تبين كيف نضع أو ننفذ قواعد العمل.
٤. مرونة وقابلية التغير أثناء التطبيق. فقد تصادف المجموعة بعض المشاكل حيث فقد البعض الرؤية الصحيحة لأهداف المجموعة.
٥. الالتزام بفكرة العمل جماعياً .

١٠



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

أعمال المجموعة لكي يصبح الفريق فعالاً

- * الاتصالات الجيدة بين أفراد المجموعة.
- * عضو الجماعة والدور الوظيفي لهذا العضو.
- * القيادة والصلاحيات الممنوحة للأعضاء.
- * اتخاذ القرار والأساليب الصحيحة لذلك.
- * القواعد السلوكية السائدة داخل الفريق.
- * القوى المحركة داخل الجماعة (أقلية - أغلبية).

11



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

صفات الجماعات الفعالة

١. مدى الالتزام بالمهمة.
٢. المناخ العام.
٣. إبداء الاهتمام.
٤. المناقشة وأساليبها.
٥. حرية التعبير.
٦. الخلافات (الصراعات أو الصدمات).
٧. النقد البناء.
٨. طرق الاتفاق.
٩. أعمال المجموعة.
١٠. القيادة.
١١. الإجراءات.



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

اتخاذ القرار وحل مشاكل العمل

١. التعرف على المشكلة.
٢. تحديد المشكلة.
٣. جمع المعلومات.
٤. تحديد الأسباب وفحصها.
٥. تحديد الأهداف.
٦. إيجاد البدائل والاختيارات.
٧. تقييم البدائل.
٨. اختيار أحسن البدائل.
٩. اختبار (دراسة) الاحتمالات.
١٠. تنفيذ القرار.



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات التحكم في حفظ وتداول الوثائق

١. إجراءات اعتماد وإصدار الوثائق
 - كيفية الاصدار والمراجعة قبل الاصدار والاعتماد لكل الوثائق مثل السياسة والأهداف ودليل الجودة ووثائق الاجراءات وتعليمات العمل والنماذج والسجلات.
 - تمييز الوثائق.
 - إعداد القوائم الرئيسية لإصدارات الوثائق المختلفة.
 - توزيع الوثائق في مواقع الاستخدام.
 - المراجعة الدورية للوثائق.



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات التحكم في حفظ وتداول الوثائق

٢. إجراءات تعديلات الوثائق

- مراجعة وموافقة المصدر.
- كيفية ادخال التعديل في الوثائق.
- التعامل مع الوثائق الملغاه.
- تمييز التغيير اذا كان باليد، بالتوقيع والتاريخ.
- كيفية اجراء التعديلات وحفظها

١٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات التحكم في حفظ وتداول الوثائق

٣. التحكم في السجلات

- توفر السجلات الدليل على المطابقة مع المتطلبات وفاعلية التشغيل لنظام الإدارة والنشاط الفني للمعمل. لذا يجب وضع إجراءات تشمل:
- **التعريف/ تمييز السجلات:** حيث يتم تمييز السجلات بأرقام نماذج فريدة لكل سجل
 - **الحصر:** يتم حصر السجلات المستخدمة في قائمة السجلات وذلك لضمان توزيع النماذج المعدلة على جميع المواقع وضمان التطبيق الصحيح لها.
 - **الجمع والفهرسة:** يتم تجميع وفهرسة السجلات بأسلوب يضمن سهولة الوصول إليها.

١٦



إجراءات التحكم في حفظ وتداول الوثائق

حفظ السجلات:

- تحفظ ملفات السجلات بطريقة منظمة ومرتبّة من أجل سهولة الاستعمال والاستدعاء السهل عند الطلب، وتعرف السجلات بالشكل الذي يسهل معرفتها، ويتم حفظ سجلات المعمل إما ورقياً أو بوسائل الكترونية

حماية وصيانة السجلات

- تحفظ ملفات السجلات بطريقة منظمة ومرتبّة دون تكديس
- يتم حفظ سجلات المعمل إما ورقياً أو بوسائل الكترونية.
- يوفر مدير المعمل المكان والبيئة المناسبة لحماية وصيانة السجلات من التلف أو الفساد أو الفقد أو الضياع.
- إعداد إجراءات لحماية ونسخ السجلات المخزنة إلكترونياً لمنع التداخل أو التعديل غير المسئول لهذه السجلات.

١٧



استدعاء السجلات:

- يتم الاستدعاء السهل للسجل من خلال التنظيم والترتيب وتحديد المسئول والتميز الفريد وعدم وضع السجلات في غير أماكن تخزينها وعدم حفظ السجلات في دواليب خاصة لمنع وجود عقبات تعرقل سرعة العمل وانسيابية استدعاء البيانات عند الطلب.

فترة الاحتفاظ بالسجلات

- تحدد فترة الاحتفاظ بالسجلات بحيث يتم استدعاء وتتبع أي بيانات مطلوبة عن فترات سابقة.

التخلص من السجلات:

- يتم تحديد كيفية التخلص من السجلات بعد انتهاء فترة الاحتفاظ المحدودة.^{١٨}

 **USAID | EGYPT**
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

أنواع السجلات

سجلات الجودة:

- وتتضمن تقارير عمليات المراجعة الداخلية ومراجعات الإدارة وسجلات الإجراءات التصحيحية والوقائية.

السجلات الفنية:

- هي تجميع البيانات والمعلومات الناتجة من اجراء الاختبارات والمعايير الداخلية التي تبين مستوى الجودة أو مكونات العملية المنجزة.

السجلات الداخلية

- تعد سجلات تبين حالة العينات وتسمى هذه المتابعة سجل تسلسل الحيازة حيث تعتبر العينات تحت وصاية شخص ما من المعمل ما دامت في حوزته وتحت مسؤوليته.

١٩

 **USAID | EGYPT**
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

دفتر تدوين بيانات العينة في الموقع و تقرير تسلسل الحيازه

رقم العينة:

اسم وتوقيع من قام بجمعها:

مكان جمع العينة:

تاريخ ووقت جمع العينة:

نوع العينة (خطافية - مركبة):

الخواص الظاهرية للعينة (رائحة- لون- عكارة- رواسب).

القياس الحقلى الذى تم:

المواد الحافظة المضافة:

الاختبارات المعملية المطلوبة:

اسم وتوقيع من قام بنقل العينة:

وقت وتاريخ وصول العينة للمعمل:

اسم مستلم العينة للتحليل:

٢٠



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

كتيب حالة الأجهزة Log book

اسم الجهاز:

اسم المورد وعنوانه:

الشركة المنتجة :

رقم المسلسل :

حالة الجهاز : جديد - قديم - مجدد

تاريخ شراء الجهاز:

تاريخ بدء تشغيل الجهاز:

قطع الغيار أو الاجزاء الملحقة به:

مكان وضع الجهاز:

الكاتالوجات المرفقة:

نوع وتوقيت الصيانة التى تمت:

تاريخ المعايرة:

اسم المسئول عن الجهاز

٢١



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

تقارير نتائج تحليل العينات

رقم العينة:

مصدر العينة:

تاريخ تحليل العينة:

التحليل:

الطريقة المستخدمة:

وحدة القياس :

النتيجة :

اسم المحلل :

التوقيع:

مراجعة :

التوقيع:

التاريخ:

٢٢



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

النتائج التفصيلية لتحليل العينات

رقم العينة:	
نوع العينة:	
تاريخ ووقت التحليل :	
حجم العينة المستخدمة (مليتر) (أ)	
وزن الكأس فارغا (ب)	
وزن الكأس + الراسب (ج)	
وزن الراسب (ج - ب)	
التركيز = (ج - ب ÷ أ) × ١٠٠٠ = ملليجرام / لتر	
توقيع المحلل :	اسم المحلل :
التاريخ:	اسم المراجع:

٢٣



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة توثيق الطرق القياسية المستخدمة بالمعمل

اسم الطريقة:	
ملخص الطريقة:	
الاحتياجات اللازمة والتدخلات:	
مدة إبقاء العينة وحفظها:	
الأجهزة المستخدمة:	
الكواشف المستخدمة:	
محاليل المعايرة:	
محاليل ضبط الجودة:	
طريقة العمل:	
الحسابات:	
وحدة التعبير عن النتائج:	
المراجع العلمية:	

٢٤



تسجيل النتائج

يجب أن تتضمن نماذج تسجيل النتائج العملية ما يلي:

١. التعريف بالعينة ومصدرها ووقت جمعها.
٢. حجم العينة المستخدم في كل تجربة.
٣. نوع الاختبار.
٤. النتائج المرحلية لكل خطوة من خطوات التجربة.
٥. اسم وتوقيع من قام بإجراء التحليل.
٦. مرجع الطريقة المستخدمة.
٧. طريقة حساب النتيجة.

٢٥



السجلات Records

- يجب إعداد طرق للتعرف والجمع والفهرسة والوصول والتخزين والمحافظة والتخلص من كل سجلات الجودة والسجلات التقنية.
- يجب الاحتفاظ بهذه السجلات لمدة لا تقل عن ٥ سنوات.
- يحافظ المعمل على كراسات النتائج الأصلية ونماذج جمع النتائج ومنحنيات الجودة وتقارير الاختبارات وشهادات المعايرة وملاحظات العملاء والحسابات الأولية وتتبع الأجهزة المعنية وتفاصيل العينات.
- يجب تسجيل النتائج في دفاتر الملاحظات بالحبر ولا تمحى ولا تحذف أية أخطاء بل تشطب ويجب توقيع السجل من المحلل.
- النتائج التي يحصل عليها بواسطة الحاسب الآلى فإن نفس المعايير يجب اتخاذها لمنع فقدان أو تغيير النتائج الأصلية
- يتم حماية النتائج واسترجاعها من الحاسب فى أى وقت ومنع غير المخولين من الإطلاع أو التعديل فى البيانات المسجلة.

٢٦



تقارير الاختبارات Test reports

تحتوى كل تقارير للاختبارات على المعلومات الآتية:

١. اسم وعنوان المعمل ومكان اجراء التحليل.
٢. تعريف بالتقرير مثل اعطائه رقما مسلسلا ولكل صفحة وعدد الصفحات.
٣. وصف وتعريف بالعينة التى تم تحليلها.
٤. تاريخ استلام العينة وتاريخ إجراء التحليل.
٥. التعريف بمواصفات الاختبار أو وصف للطريقة المستخدمة فى التحليل.
٦. وصف لطريقة جمع العينة التى أجريت بواسطة المعمل أو أى جهة أخرى.
٧. أى إضافات أو حيود أو استبعاد عن مواصفات الطريقة وأى معلومات أخرى ذات علاقة بالاختبار.

٢٧



تقارير الاختبارات Test reports (تابع)

تحتوى كل تقارير للاختبارات على المعلومات الآتية:

٨. التعريف بأى اختبار أو طريقة غير قياسية تكون قد استخدمت.
٩. الظروف البيئية وقت أخذ العينة والتى قد تؤثر فى تفسير نتائج الاختبار.
١٠. قياس وفحص واشتقاق النتائج مدعمة بالجداول والرسومات والأشكال التوضيحية والصور وأية قصور تم التعرف عليه.
١١. وحدات القياس المستخدمة.
١٢. بيان عن قياس اللابيقين (Uncertainty).
١٣. توقيع ووظيفة الشخص الذى قبل المسئولية التقنية لاصدار التقرير.
١٤. تصريح بأن النتائج مقصورة على المواد التى حلتت بدون موافقة كتابية.

٢٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

ضبط البيانات Data control

يجب على المختبر أن يضمن:

- أن توثق البرامج التي أعدت بطريقة مسهبة كافية وقابلة للتطبيق وتراجع للتأكد من كفايتها للاستخدام.
- إعداد طرق استخدام وتطبيقها لحماية تكامل البيانات وهذه الطرق يجب أن على السرية والتكامل لإدخال وتجميع وتخزين ونقل ومعالجة البيانات.
- يجب صيانة الأجهزة الآلية والحاسب لضمان الأداء الأمثل ويجب تزويدها بظروف مناخية وتشغيلية ضرورية للحفاظ على تكامل الاختبار وبيانات المعايير.

٢٩



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

ضبط الوثائق Document control

- يجب على المعمل أن يعد ويحافظ على إجراءات ضبط كل الوثائق (الصادرة داخليا أو من مصادر خارجية) والتي تشكل جزءا من توثيق الجودة.
 - ويجب مراجعة وقبول كل الوثائق التي تصدر للعاملين بالمعمل كجزء من نظام الجودة للاستخدام ببواسطة الأشخاص المخولين قبل الإصدار.
- يجب أن تضمن الطرق المستخدمة ما يلي:
- النسخة الرسمية للوثائق الملائمة متاحة في كل المواقع.
 - مراجعة الوثائق بصورة دورية عادة إصدارها إذا كان ذلك ضرورياً.
 - إزالة الوثائق الملغية وغير المطبقة فوراً من كل نقاط الإصدار أو الاستخدام.
 - يجب تمييز الوثائق المتقادمة الواجب الاحتفاظ بها لأغراض قانونية أو للمعرفة بطريقة مناسبة.

٣٠



استخدام الحاسبات

- رصد وضبط قوائم العينات.
- تحديد مواقيت المعايرة والصيانة للأجهزة.
- بيان المخزون من الكواشف والمواد القياسية.
- تصميم وأداء التجارب الإحصائية.
- جدولة العينات ومراقبة العمل.
- إصدار منحنيات الجودة.
- رصد طرق الإختبارات.
- السيطرة على الأجهزة الآلية.
- جمع وتخزين واسترجاع ومعالجة النتائج بطريقة يدوية أو آلية.
- مضاهاة نتائج العينة مع البيانات السابق تخزينها.
- إصدار تقارير الاختبارات.
- الكتابة العادية.
- الاتصالات.

٣١



أمثلة لتطبيقات الحاسب

١. تستخدم حزمة معالجة الكلمات (Word Processing) لإصدار الوثائق
٢. الأجهزة التي تستخدم معالج للبيانات ميكروني (Microprocessor) مزودة عادة بمراجعة ذاتية روتينية مثل اختبار عينات مرجعية ، مواد قياسية فيزيائية أو كيميائية للمعايرة أو عينات ضبط الجودة.
٣. تحتاج المخارج من الأجهزة التحليلية قبل معالجتها عادة أن تتحول إلى النظام الرقمي باستخدام محول رقمي.
٤. الأجهزة التي تعمل بواسطة أنظمة حاسب ربما تتضمن واحد أو أكثر من الأمثلة السابق الإشارة إليها.
٥. شيوخ أنظمة إدارة معلومات المختبر (FIMS) كطريقة لإدارة نشاط المختبر باستخدام الحاسب

٣٢



حماية البيانات

- يجب أن يتخذ المعمل الإجراءات الملائمة لحماية تكامل الحاسبات والبرامج وأى بيانات مصاحبة ويجب ان يتمشى ذلك مع القواعد المعمول بها محليا أو إقليميا أو دوليا لحماية البيانات.
- ويجب أن يمنع للوصول غير المصرح لهم إلى الحاسبات.
- يجب عدم تخزين البيانات على الحاسب وكلما أمكن يجب نسخها وحفظها للمحافظة على تكاملها.
- وعندما تتسخ ملفات البيانات لحفظها فى الأرشيف يجب تخزينها بطريقة تقلل من فقدانها أو إفسادها.

٣٣



قابلية التطبيق

- تعاني الحاسبات من أعراض "الصندوق الأسود" حيث تدخل المدخلات من جهة ويحصل على النتيجة من جهة أخرى.
- يجب الافتراض أن هذا الصندوق يعمل بطريقة صحيحة..
- تعتمد درجة قابلية التطبيق الضرورية على الاستخدام الحقيقى للحاسب.
- يجب أن يكون الاستخدام المقترح لكل حاسب قد أخذ فى الاعتبار درجة قابلية التطبيق.

٣٤



حفظ السجلات/ الأرشيف

- عند تحديث البرامج يجب الاحتفاظ بسجل بتاريخ النسخ المحدثة.
- وعند حفظ نتائج العينات فمن الضروري تخزين كل البيانات المطلوبة لإعادة استخراج الإجابات الأصلية.
- حفظ ملفات البيانات الأولية وذلك يتضمن معالجات لملفات معالجة البيانات والنسخة المعنية من برامج التشغيل.

٣٥



العلاقات العامة

- يتعاون المعمل مع عملائه ويوفر لهم ما يضمن التحقق من طلباتهم مع التأكيد على السرية وخصوصية معلومات العملاء الآخرين.
- قد يتضمن هذا التعاون السماح بتواجد العملاء أو ممثليهم لبعض أماكن المعمل لمشاهدة الاختبارات الخاصة بهم بشرط أن تتم وفقا للتوقيتات المناسبة للمعمل.
- يقوم المعمل بالحفاظ على الاتصالات الجيدة مع العملاء مع إهداء النصائح فى الأمور الفنية وإبداء الرأى والتفسير المعتمد على النتائج لما فى ذلك من تقدير للعملاء.
- يقوم المعمل بتقوية جسور التعاون مع المعامل الأخرى من خلال الاشتراك فى اختبارات المقارنات البن المعامل وتنظيم ورش عمل وندوات مشتركة.

٣٦



التطابق مع الإدارات التنظيمية

- يراعى المعمل أنه يعمل فى إطار مؤسسي ويخضع للقوانين واللوائح والإجراءات المتبعة فى المؤسسة التى يتبعها فيما يتعلق بالنواحى الإدارية والمالية وأنه يخضع للجهات الرقابية داخل وخارج المؤسسة.
- علي المعمل أن يتطابق مع الإدارات التنظيمية المختلفة.

٣٧

اليوم العاشر

اليوم العاشر

الجلسة الخامسة و السادسة عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- الأمان والسلامة فى معمل التحاليل الكيميائية

الأهداف:

- بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:
- يذكر المصادر والمسببات المختلفة للأخطار المعملية.
- يحدد طرق وإجراءات الوقاية من مخاطر المعمل بمختلف أوجهها.
- يذكر تقسيم وأنواع المواد الكيميائية الخطرة.
- يشرح فائدة بطاقات بيانات الأمان للكيمياويات ويذكر المعلومات المذكورة فى هذه البطاقات.
- يذكر أنواع علامات التعريف بالكيمياويات الخطرة ويتعرف على العلاقات المختلفة عند رؤيتها.
- يذكر التعبيرات التى تستخدم لتحديد مدى التعرض للأمن للكيمياويات الخطرة.
- يذكر شروط التخزين الآمن للمواد الكيماوية.
- يشرح إجراءات التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية.
- يذكر أنواع الحرائق ودرجاتها والفرق بينها.
- يذكر الإجراءات التى يجب اتخاذها عند حدوث هذه الحرائق.
- يحدد الإجراءات والأدوات اللازمة للتعامل مع الانسكابات الكيميائية.
- يحدد معدات واحتياطات الوقاية الشخصية.
- يذكر القواعد العامة للسلامة فى المعامل الكيميائية.
- يشرح كيفية القيام بالإسعافات الأولية الخاصة بالحوادث والإصابات المختلفة.

مدة التدريب:

- ٦ ساعات ونصف

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

مساعدات التدريب:

- جهاز عرض الشرائح وملحقاته.
- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- الشرائح من رقم ١-١١ إلى رقم ١١-٨٧.
- دليل المتدرب الفصل الحادى عشر.

الجدول الزمنى للتدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
١٠			٢	اشرح الأهداف من دراسة هذا الموضوع.	أهداف الأداء
١٥			٣ إلى ٥	يشرح المدرب المصادر المحتملة للمخاطر داخل المعمل والتي يمكن أن تنتج سواء من مكان المعمل وتجهيزاته أو من النشاط المعملى أو من سلوكيات العاملين بالمعمل.	مصادر ومسببات الخطر المعملى
٢٠			٦-٩	يشرح المدرب الشروط التي يجب مراعاتها عند اختيار الموقع وكيفية تجهيزه بالطريقة الصحيحة وما يجب عمله أثناء إجراء التجارب وكيفية توخى الحذر والعادات التي يجب الامتناع عنها داخل المعمل.	الوقاية من مخاطر المعمل وتجهيزاته والأنشطة المعملية وسلوك العاملين
١٥			١٠ إلى ١٢	يقوم المدرب بتعريف المكان المحصور أو الضيق ومواصفاته والإجراءات والمهمات اللازمة لدخول هذه الأماكن	إجراءات الأمان بالنسبة للأماكن المغلقة
٢٠			١٣ إلى ١٧	يشرح المدرب الاستخدام الآمن للكهرباء وعوامله وكيفية تجنب مخطره ومخاطر أى توصيت كهربية والأدوات اللازمة للتعامل	مخاطر الكهرباء وكيفية تجنبها

برنامج اعتماد محلي معامل تحاليل الصرف الصحى (مستوى - ب)

ثالثاً : الإطار العام لجلسات التدريب

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
				مع الكهرباء وكيفية التصرف والإسعافات في حالة التعرض لصدمة كهربية	
٢٠			١٨ إلى ٢٢	يوضح المدرب الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند استخدام توصيلات المياه و خزانات الغازات والتهوية وعند إجراء عمليات التسخين والتجفيف والشروط التي يجب توافرها في الخراطيم والسدادات المطاطية.	توصيلات المياه وخزانات الغازات والتسخين والتجفيف
١٠			٢٣ إلى ٢٦	يشرح المدرب الاحتياطات التي يجب مراعاتها عند استخدام خزانات الغاز المضغوط وكيفية نقل الاسطوانات وتخزينها بطريقة آمنة.	اسطوانات الغاز المضغوط
١٠			٢٧	يشرح المدرب فوائد الماصات وإحتياطات والإجراءات التي يجب اتباعها عند استخدامها	استخدام الماصات
١٠			٢٨ و ٢٩	يشرح المدرب الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التعامل مع الأجهزة الزجاجية المكسور	التعامل مع الأجهزة الزجاجية والزجاج المكسور
٤٠			٢٩-٣٧	يشرح المدرب كيفية تصنيف درجات خطورة المواد الكيميائية وأهمية بطاقات بيانات الأمان الكيماوية ومحتوياتها وأنواع علامات التعريف بالكيماويات الخطرة ثم يشرح الاحتياطات والاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تخزين الكيماويات وحدود التعرض الآمن للكيماويات الخطرة والاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تخزين الكيماويات.	المواد الكيميائية الخطرة
١٠			٣٨ و ٣٩	يشرح المدرب اعتبارات التعامل مع الأبخرة السامة وكيفية تداول المواد ذات الأبخرة السامة	الأبخرة السامة
٣٠			٤٠ إلى ٤٧	يشرح المدرب الاحتياطات المتبعة في كل عملية من عمليات التخلص من النفايات الكيماوية بدءاً من عمليات الجمع والنقل ثم	التخلص الآمن من المخلفات البيولوجية

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
				المعالجة والتخلص، وكيفية تقليل النفايات ومنع التلوث.	
٦٠			٤٨ إلى ٦٨	يشرح المدرب أنواع الحرائق ودرجاتها والطرق المختلفة لإطفائها وكيفية الوقاية من الحريق وأنواع طفايات الحريق واستخداماتها ثم يذكر الأخطاء الشائعة الحدوث عند مقاومة الحرائق والطريقة الصحيحة التي ينبغي اتباعها بعد ذلك يذكر أنه يجب أن توجد في كل معمل خطة للتعامل مع الحريق ويشرح مراحل هذه الخطة وما يتم في كل مرحلة	الحرائق
٢٠			٦٩ إلى ٧٣	يوضح المدرب خطورة الانسكابات والإجراءات اللازم اتخاذها للتعامل في حالة حدوث هذه الانسكابات والأدوات التي يلزم تواجدها لإزالة أي انسكابات قد تحدث وخطة الإدارة والمعمل لمواجهة الانسكابات .	التعامل مع الانسكابات
١٠			٧٧-٧٤	يشرح المدرب شروط استخدام معدات الوقاية الشخصية ويبين أن هناك قواعد عامة يجب اتباعها أثناء التواجد والعمل في المعمل حتى لا تحدث أي إصابات للعاملين وللحفاظة على سلامتهم وسلامة المعدات والأجهزة، ويشرح هذه الإجراءات بالتفصيل.	القواعد العامة للسلامة في المعمل
٥٠			٧٨ إلى ٨٥	يرح المدرب أهمية معرفة وإجادة إجراء الإسعافات الأولية لمواجهة أي إصابات قد تحدث أثناء العمل، ويبين أن هناك إسعافات أولية لمواجهة حالات الجروح والإصابات بالشظايا والحروق والتسمم والكسور والصدمات، وكذلك طرق التعامل مع الاختناق والصدمات، ويشرح كل طريقة منها بالتفصيل.	الإسعافات الأولية
١٠			٨٦	يعرف المدرب دليل إدارة الأمن والسلامة	نظام إدارة الأمن

الزمن المقدر (دقيقة)	مواد التدريب			إرشادات للمدرب	عناصر الموضوع
	أخرى	دراسة حالة رقم	شريحة رقم		
			و ٨٧	وفائدته وما يجب أن يتضمنه هذا الدليل. وكيفية تحديد الموقف في حالة الخطر.	والسلامة
٥٠			٧٨ إلى ٨٥	يشرح المدرب أهمية معرفة وإجادة إجراء الإسعافات الأولية لمواجهة أى إصابات قد تحدث أثناء العمل، ويبين أن هناك إسعافات أولية لمواجهة حالات الجروح والإصابات بالشظايا والحروق والتسمم والكسور والصددمات، وكذلك طرق التعامل مع الاختناق والصددمات، ويشرح كل طريقة منها بالتفصيل.	الإسعافات الأولية
١٠			٨٦ و ٨٧	يعرف المدرب دليل إدارة الأمن والسلامة وفائدته وما يجب أن يتضمنه هذا الدليل. وكيفية تحديد الموقف في حالة الخطر.	نظام إدارة الأمن والسلامة

الفصل الحادى عشر

الأمان والسلامة فى معامل التحاليل الكيمائية



الفصل الحادى عشر

**الأمان والسلامة فى معامل التحاليل
الكيميائية**



أهداف الأداء (التعلم):

- بانتهاء التدريب على هذا الفصل ينبغى أن يكون المتدرب قادراً على أن:
- يذكر المصادر والمسببات المختلفة للأخطار المعملية.
- يحدد طرق وإجراءات الوقاية من مخاطر المعمل بمختلف أوجهها.
- يذكر تقسيم وأنواع المواد الكيميائية الخطرة.
- يشرح فائدة بطاقات بيانات الأمان للكيمياويات ويذكر المعلومات المذكورة فى هذه البطاقات.
- يذكر أنواع علامات التعريف بالكيمياويات الخطرة ويتعرف على العلاقات المختلفة عند رؤيتها.
- يذكر التعبيرات التى تستخدم لتحديد مدى التعرض الآمن للكيمياويات الخطرة.
- يذكر شروط التخزين الآمن للمواد الكيميائية.
- يشرح إجراءات التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية.
- يذكر أنواع الحرائق ودرجاتها والفرق بينها.
- يذكر الإجراءات التى يجب اتخاذها عند حدوث هذه الحرائق.
- يحدد الإجراءات والأدوات اللازمة للتعامل مع الانسكابات الكيميائية.
- يحدد معدات واحتياطات الوقاية الشخصية ويذكر القواعد العامة للسلامة فى المعامل الكيميائية.
- يشرح كيفية القيام بالإسعافات الأولية الخاصة بالحوادث والإصابات المختلفة.



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

مصادر ومسببات الخطر المعمل

أ. أخطار ناشئة عن المعمل وتجهيزاته:

- المكان المخصص للمعمل (الموقع والمساحة).
- نوعية الأثاث المعمل المستخدم (الشكل والأبعاد والمواد).
- صلاحية مرافق المعمل (توصيلات الكهرباء - المياه - الصرف - التهوية - الغاز).

٣



USAID | EGYPT

FROM THE AMERICAN PEOPLE

مصادر ومسببات الخطر المعمل

ب. أخطار ناشئة عن النشاط المعمل:

- طبيعة النشاط المعمل (أجهزة - تسخين - مواد خطره - زجاجيات - كيماويات).
- نوعية الأجهزة والمعدات (صلاحية الأجهزة للاستخدام - معدات الأمان).
- المواد الكيميائية المستخدمة (مواد سامة - ملتهبة - آكلة - حارقة - كاوية - مفرقة - مشعة - تالفة - مخلفات).

٤



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

مصادر ومسببات الخطر المعمل

ج. أخطار ناشئة عن سلوكيات القائمين بالعمل:

- السلوك الشخصي داخل المعمل (كثرة الحركة – التدخين – العبث بالوصلات الكهربائية – الأكل والشرب – حفظ المأكولات في ثلاجات المعمل – أو لمس المواد الكيماوية – عدم التخلص الآمن من النفايات – إلقاء أعقاب السجائر أو أعواد النقاب في سلة المهملات – عدم الالتزام باستخدام أدوات الوقاية).
- تناول الخاطئ لأجهزة المعمل.
- تناول الخاطئ للمواد والكيماويات بالمعمل (تناول محاليل كاوية بالماصة – التعامل مع غازات ضارة – ترك زجاجات مفتوحة – التعرف بالشم).

٥



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الوقاية من مخاطر المعمل وتجهيزاته

- اختيار الموقع المناسب في مؤخرة المبنى بعيدا عن المكان المأهول.
- تخصيص مساحة مناسبة للعاملين
- ألا يشغل الأثاث أكثر من ثلث مساحة المعمل.
- المرونة من حيث إمكانية تحريك أجزاء إذا لزم الأمر.
- أن تكون أسطح الطاولات غير مسامية.
- مطابقة المرافق للمواصفات وإصلاح الأعطال والصيانة الدورية.
- ألا يقل عرض الطرقات داخل المعمل عن ١ متر وتكون خالية تسمح بالعمل والتحرك بيسر داخل المعمل.
- ألا تكون أماكن العمل المتاحة ضيقة تؤدي إلى أخطار.

٦



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

تابع) الوقاية من مخاطر المعمل وتجهيزاته

- أن توضع الأجهزة فى أماكن يمكن الوصول إليها واستخدامها بسهولة.
- أن تكون هناك ممرات واضحة ذات اتساع مناسب للإنفاذ السريع.
- أن تفتح أبواب المعامل للخارج وأن يكون بها جزء علوى زجاجى يسمح بالرؤية من الخارج لأمان الأفراد.
- أن لا تسمح الأرضيات بنفاذ الماء وأن يكون مكان العمل من مواد تتحمل طبيعة العمل كما يجب أن لا تكون الأرضيات ملساء تؤدى إلى الانزلاق وقد الاتزان داخل المعمل أثناء العمل.
- أن تكون المعامل جيدة التهوية وجيدة الإضاءة.

٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMER. CAN PEOPLE

الوقاية من مخاطر النشاط المعملى

الاعتبارات الواجب إتباعها للحفاظ على سلامة العاملين بالمعامل:

١. تحديد مصادر الخطورة.
٢. تحديد الإجراءات الوقائية للمخاطر المتوقعة.
٣. ارتداء ملابس الوقاية الشخصية اللازمة.
٤. تجهيز معدات الأمان.
٥. اختبار صلاحية الأجهزة والأدوات وإصلاحها.
٦. إعداد المواد المعملية اللازمة.
٧. الاطلاع على بطاقات التعرف والعلامات التحذيرية.
٨. استبعاد المواد التالفة.

٨



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات الوقاية من مخاطر سلوك العاملين

١. الامتناع عن تناول أطعمة داخل المعمل.
٢. الامتناع عن الشرب من مصادر المياه المعملية.
٣. الامتناع عن استعمال الأواني والأدوات المعملية فى الأكل والشرب.
٤. عدم حفظ المأكولات والمشروبات فى ثلاجة الكيماويات أو العينات.
٥. تجنب الحركة بكثرة داخل المعمل دون داعى.
٦. تجنب العبث بتوصيلات الغاز ومصادر الكهرباء.
٧. تجنب إلقاء الفضلات المعملية وضرورة جمعها فى أكياس خاصة.
٨. الامتناع عن التدخين بالمعمل.
٩. تقليل الضوضاء والاهتزازات ذات الخطورة على صحة العاملين.
١٠. ارتداء ملابس المعمل واستخدام معدات الوقاية المناسبة.
١١. الاحتراس من ملامسة الجلد للكيماويات الخطرة أثناء العمل منعا للحوادث



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

إجراءات الأمان بالنسبة للأماكن المغلقة

تعريف المكان المحصور أو الضيق

هو المكان الذي لا يمكنك دخوله ببساطة ماشيا باستقامة
ويعتبر المكان محصورا إذا كان ينبغي أن تزحف أو تتسلق أو تتحني بداخله

مواصفات المكان المغلق " المحصور "

- أ- له مكان محدود أو صعب الدخول إليه أو الخروج منه.
- ب- غير مخصص للشغل أو العمل بصفة مستمرة.
- ج- قد يكون غير صالح للتواجد فيه لعدم كفاية الأكسجين أو لاحتوائه على غازات سامة أو خانقة أو قابلة للاشتعال.

١٠.



تدابير وإجراءات الدخول للأماكن الضيقة (المحصورة)

التهوية:

- من أهم الاعتبارات التي تؤثر على دخول الأماكن الضيقة هي مدى كفاية التهوية الموجودة لإزالة التلوث من الهواء والتغلب على نقص أو زيادة الأكسجين (أقل من ١٩.٥% أو أكثر من ٢٣.٥% من الحجم) وتواجد بعض الغازات الضارة.
- لا يتم السماح بدخول الأماكن المحصورة (الضيقة) إلا بعد تمام التهوية.

الكشف عن نسبة الأكسجين والغازات

- يجب فحص الجو داخل الأماكن المحصورة قبل الدخول إليها.
- يتم أولاً فحص نسبة الأكسجين الموجودة ثم بعد ذلك الكشف عن وجود غازات قابلة للاشتعال ثم الغازات السامة



المهام اللازمة لدخول الأماكن المغلقة

- ١- نافخ (كمبرسور ذو معدل تصرف عالي وضغط منخفض) وخرطوم واسع لتهوية المطابق وغرف التفتيش.
- ٢- جهاز الكشف عن الغازات للكشف عن نقص الأكسجين أو الغازات السامة أو القابلة للاشتعال.
- ٣- أجهزة تنفس خارجية (ذاتية) للعاملين في الأماكن الضيقة شديدة الخطورة أو عمال الإنقاذ.
- ٤- شبكة إنقاذ وحبل إنقاذ لكل فرد مشترك .
- ٥- مهمات وقاية شخصية شاملة أحذية مطاطية، خوذة، أقنعة، نظارات واقية.
- ٦- كشافات غير قابلة للانفجار .
- ٧- شنطة إسعاف.
- ٨- حواجز، علامات توجيه، علامات تحذير، جاكيتات عاكسة.
- ٩- ونش سبيه.



مخاطر الكهرباء وكيفية تجنبها

يتوقف الاستخدام الآمن للكهرباء على:

١. مدى سلامة المعدات والأجهزة الكهربائية ودرجة جودتها.
٢. الاستخدام الجيد للمعدات الكهربائية السليمة.
٣. سلامة التركيبات المستخدمة في توصيل الكهرباء وفصلها.
٤. كفاءة أعمال الصيانة والإصلاحات.

١٣



تجنب مخاطر التوصيلات الكهربائية بالمعمل

١. عدم استخدام توصيلات الكهرباء الخارجية المكشوفة.
٢. استخدام التوصيل الأرضي و الأكياس الثلاثية ذات الوصلات الأرضية.
٣. عدم الاحتفاظ بمواد أو أدوات معدنية عند التعامل مع الكهرباء.
٤. الكشف الدوري عن التوصيلات القديمة وفحصها وتغييرها إذا لزم الأمر.
٥. تقليل أسلاك التطويل الخارجية ما أمكن واستخدامها في الأغراض المؤقتة.
٦. فصل الدوائر الكهربائية لكل من التهوية والإنارة وباقي التوصيلات.
٧. تكون برايز الكهرباء فوق سطح البنش وخزانات الغاز تكون من خارجه.
٨. تكون البرايز القريبة من الدش والأحواض مغطاة بغطاء خارجي (معزولة).
٩. عند التعامل مع الكهرباء يجب فصل التيار الكهربى والعمل في ظروف جافة.
١٠. معرفة مكان وكيفية فصل التيار الكهربى عن أجزاء المعمل المختلفة.
١١. عند انسكاب مياه أو سوائل على الأجهزة تغلق فوراً وتنظف وتجفف تماماً.
١٢. عدم استخدام محركات يصدر عنها شرارة في الأماكن المواد قابلة للاشتعال.



أدوات ومعدات التعامل مع الكهرباء:

١. يجب ارتداء الأحذية المطاطية للحماية من الصدمات الكهربائية.
٢. ارتداء القفازات العازلة واستخدام أدوات معزولة ومغطاة بطبقة من المطاط.
٣. استخدام دوائر قطع التيار الأرضي (Ground-fault Circuit Interrupter).
٤. استخدام قاطع الدوائر (Circuit Breaker) ليقوم بفصل التيار عن الجهاز عند حدوث مشكلة.
٥. يجب التأكد من أن جميع الأجهزة المستخدمة مزودة بمصهر (Fuse) لقطع التيار الكهربى إذا لزم الأمر عند وجود أي خلل.

١٥



الإسعافات الأولية عند التعرض للصدمة الكهربائية

- تحدث الصدمة الكهربائية عندما يكون الجسم بين موصلين في دائرة كهربية فتحدث صدمة شديدة تؤدي إلى توقف القلب والرئة وإحداث حروق.
- تتوقف درجة الصدمة على كمية التيار الذى يمر بالجسم ومسار التيار ووقت التعرض وابتلال الجسم بالماء والحالة الصحية للشخص المعرض.
- يجب إبعاد المصاب وعزلة عن مصدر الصدمة أو أي وسط معدنى وإجراء تنفس صناعى لدفع الهواء إلى الرئتين وبدء التنفس الطبيعى.
- دلت الدراسات على أن ٧ من بين كل ١٠ مصابين بالصدمة الكهربائية يمكن إسعافهم إذا بدأت عملية التنفس الصناعى فى أقل من ٣ دقائق.

١٦

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

**الأسلاك والوصلات والمقابس المتهاكلة والأسلاك المكشوفة
والتآلفة والتحميل الزائد على مصدر الكهرباء**



١٧

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

توصيلات المياه

الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند استخدام توصيلات المياه:

١. يجب أن تخضع مواسير المياه والصرف إلى كشف دوري دقيق كما يجب أن تكون واضحة وسهلة التمييز.
٢. يجب أن يكون هناك محابس أمان لمواسير المياه كما يجب أن يكون هناك محبس عمومي لكل دور يغلق عند الحاجة من خارج المعمل.
٣. يجب أن يوجد بمداخل المعامل دش مياه نظيف قوى ويكون مكانه خاليا من العوائق.
٤. يجب أن يوجد بالمعمل وحدة ثابتة أو متحركة لغسيل العيون ودش علوى يستخدم عند انسكاب الكيماويات الخطرة على العاملين لغسل كامل الجسم.

١٨

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

وحدة غسيل العيون ودش غسيل كامل للجسم للتخلص من الإنسكابات



١٩

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خزانات الغازات والتهوية

الاعتبارات الهامة الواجب مراعاتها عند استخدام خزانات الغاز والتهوية:

١. تجرى التفاعلات التي ينجم عنها غازات أو أبخرة في خزانات الغازات.
٢. يجب أن يتناسب عدد ومساحة خزانات الغازات مع نوع العمل وحجمه.
٣. يجب أن تعمل خزانات الغازات على تجديد الهواء داخل المعمل وأن تكون مصنوعة من مواد قادرة على تحمل ظروف العمل.
٤. يجب أن تغير الشفطات الهواء ٢٠ مرة في الساعة.
٥. يجب أن تكون خزانات الغازات مزودة بصنابير الغاز والشفط والهواء المضغوط إلى جانب توصيلات المياه والكهرباء.
٦. يجب أن لا يسمح نظام التهوية بإعادة الهواء المحمل بالمواد الخطرة إلى مكان العمل مرة ثانية.
٧. يجب أن تزود أماكن المخلفات الخطرة بجهاز لشفط الهواء كما يجب أن تكون الجدران مبطنة بمواد غير قابلة للاشتعال



التسخين والتجفيف

لاحتياطات التي يجب مراعاتها عند إجراء عمليات التسخين أو التجفيف:

١. عند تسخين مذيبيات ذات درجة غليان منخفضة يجب استبعاد اللهب ومسببات حدوث شرارة كهربائية.
٢. يكون التسخين عامة بالكهرباء لحمامات الزيت والحمامات المائية ويستخدم الغاز عند الضرورة تحت مراقبة جيدة.
٣. لتسخين السوائل القابلة للاشتعال تضبط حرارة الحمامات على درجة تقل ٢٠ م عن درجة الاشتعال للسائل وإذا تعذر ذلك يستخدم حمام معدني.
٤. تستخدم حمامات التسخين على أرضية البنش ويجب ألا ترفع بحلقات معدنية.
٥. لا تستخدم حمامات الرمل في التسخين إلا في الحالات التي لا تتأثر بعدم انتظام التوزيع الحراري.
٦. يجب اتخاذ إجراءات مناسبة عند تجفيف مواد ينجم عنها جو قابل للانفجار.
٧. الأفران التي ينتج عنها غازات وأبخرة يجب أن تكون في مكان جيد التهوية.
٨. المواد التي لا تتحمل الحرارة أو تلتهب عند تجفيفها يجب أن تكون الأفران مزودة بمنظم لدرجة الحرارة ويضبط على درجة أقل من درجة انصهار المواد بنسبة ٢٠%.



الخراطيم والسدادات المطاطية

الاعتبارات الواجب إتباعها عند استعمال الخراطيم والسدادات المطاطية:

١. يجب أن تكون الخراطيم مناسبة لدرجات حرارة التشغيل والضغط اللازم.
٢. يجب التأكد باستمرار من نوعية وصلاحية الخراطيم المستخدمة.
٣. يجب تأمين الخراطيم ضد الانزلاق باستخدام أدوات ربط مناسبة (كولييه). كما يجب أن تؤمن ضد الحرارة الزائدة التي تسبب عيوب بها.
٤. الخراطيم المستخدمة في التوصيلات يجب أن لا تتأثر بنوعية السائل أو الغاز الذي يمر فيها.
٥. لعمل تقويب في السدادات المطاطية يجب استخدام ثاقب مناسب.
٦. يجب أن تكون السدادات المطاطية مناسبة ولا تسحب لداخل الجهاز تحت تأثير الضغط المنخفض.
٧. يجب أن لا تتأثر السدادات بالقلويات أو المواد اللزجة فلا تنزلق للخارج.



اسطوانات الغاز المضغوط

١. توضع الأسطوانات خارج المكان ويوصل الغاز لمكان التجربة بأمان.
٢. يتم تأمين الأسطوانات من الوقوع باستخدام سلاسل معدنية.
٣. يجب وضع أسطوانات الغازات السامة داخل المعامل في خزانات الغازات.
٤. يجب أن تكون الأسطوانات المحتوية على غازات ضارة صغيرة الحجم.
٥. المانومترات والجلب المستخدمة في الاسطوانات المحتوية على غازات مؤكسدة مثل الأكسجين وفوق أكسيد النيتروجين يجب أن تكون خالية من الزيوت والشحوم.
٦. وجود بطاقة تعريف بمحتويات الأسطوانة.
٧. تحريك الأسطوانات على عربة خاصة.
٨. تخزين الأسطوانات في مكان آمن جيد التهوية بعيد عن الحرارة.
٩. استخدام منظم مناسب يغلق عندما لا تستخدم الأسطوانة.



اسطوانات الغاز المضغوط

١٠. غلق الأسطوانة عندما تفرغ حتى لا يدخل هواء ورطوبة داخلها.
١١. عند تبخر الغازات المسالة تحت ضغط يجب أن لا يحدث ارتفاع درجة الحرارة عن ٥٠°م (نتيجة حمامات ساخنة أو قماش ساخن).
١٢. تكون الخراطيم المستخدمة محكمة ولا تسمح بتسرب الغاز.
١٣. تفتح صمامات الغازات التي تشتعل والمؤكسدة ببطء لتجنب الحرائق.
١٤. يجب عدم استخدام الاسطوانات التي لا تستطيع فتح صماماتها باليد.
١٥. يجب استخدام منظم مناسب للضغط عند استعمال اسطوانات الغازات.
١٦. عند العمل بالغازات الخطرة او الضارة (كلورمثلا) يجب التخلص من الغاز الزائد من خلال مصيدة.
١٧. يجب أن يكون للاسطوانات غطاء معدني.
١٨. يجب الكشف الدوري على صلاحية الاسطوانات للاستخدام.

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

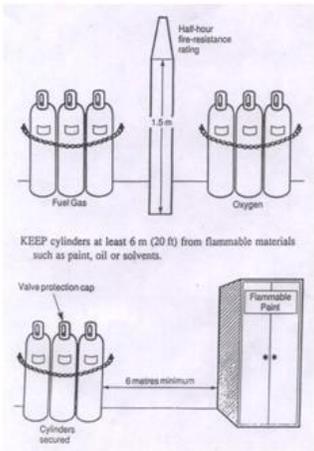
تحريك ونقل اسطوانات الغاز المضغوط على عربة خاصة



٢٥

USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

تخزين اسطوانات الغاز المضغوط



٢٦



استخدام الماصات

عند استخدام الماصات في الأغراض المعملية يجب إتباع ما يلي:

١. استخدام مضخات لسحب المحاليل (لا تستعمل الفم).
٢. تحفظ الماصة في وضع رأسى عند عدم الاستخدام.
٣. تزال مضخات السحب مباشرة إذا تلوثت الماصة.
٤. توضع قطعة من القماش عند فوهة الماصة المستخدمة في سحب المواد السامة أو المعدية.
٥. تجنب إسقاط مواد سامة أو معدية من فوهة الماصة.
٦. توضع فوطة بها مواد مطهرة لاستقبال السوائل المعدية ثم توضع في أوتوكلاف.
٧. تفرغ الماصة بالقرب من سطح السائل أو على جدار الإناء.



التعامل مع الأجهزة الزجاجية والزجاج المكسور

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التعامل مع الأجهزة الزجاجية:

١. لا يجب إجراء تجارب في زجاجيات رقيقة الجدار لأحجام تزيد عن ٥ لتر.
٢. يجب ألا يزيد الفرق بين درجة حرارة مياه التبريد وبخار المادة المراد تكتيفها عن ١٤٠°م.
٣. لا يجب إدخال الزجاجيات اسطوانية الشكل (ترمومترا، أنابيب) في خرطوم أو سدادات فليينية بدون استخدام قفازات مناسبة.
٤. يراعى أن لا يوجد تحميل على الأجهزة الزجاجية عند تركيبها.
٥. الأجهزة التي يجرى بها تفاعلات خطيرة يجب تركيبها في خزانة الغاز.
٦. يجب إتباع أسلوب أمن لفتح السدادات الزجاجية.
٧. لا يجب تسخين الأجهزة الزجاجية المفرغة من جهة واحدة بل يجب أن يوزع التسخين على جميع الجهات لتلافى الكسر.



تابع) الاحتياطات الواجب مراعاتها عند التعامل مع الأجهزة الزجاجية:

٨. يجب التأكد من أن الأجهزة الزجاجية خالية من أى شرخ قبل تفرغها.
٩. فى حالة التقطير تحت ضغط منخفض يستحسن وجود أنبوية شعرية زجاجية تسمح بمرور الغازات.
١٠. للوقاية من قطع الزجاج المتناثرة نتيجة كسر جهاز أثناء تفرغه يجب العمل فى خزانة الغازات خلف ساتر واقى.
١١. عند التعامل مع الزجاج المكسور يجب لبس نظارة حماية جيدة.
١٢. الحرص على عدم التعرض للزجاج المكسور واستخدام قفازات لجمع الأجزاء الزجاجية المكسورة.
١٣. استخدام فرشاة وجاروف لجمع الزجاج المكسور.
١٤. استخدام قطن مبلل لإزاحة الأجزاء الصغيرة من الزجاج المكسور.
١٥. استخدام مكنسة كهربية إذا كان الزجاج غير ملوث كيميائيا أو بيولوجيا.



أنواع المواد الكيميائية الخطرة

١. خطرة أو شديدة الخطورة ويتراوح أثرها من فقدان الشهية والوزن والتسبب فى الأنيميا إلى مواد قاتلة فى الحال مثل مركبات كربونيل النيكل.
٢. مخدرة مثل غاز النيتروز والأثير والمركبات الأليفاتية الكلورونية.
٣. مواد آكلة كالأحماض والقلويات والمواد المؤكسدة.
٤. مواد مهيجة مثل غاز كلوريد الأيدروجين وثاني أكسيد الكبريت.
٥. مواد مسرطنة مثل كلوريد فينيل والبنزين ورابع كلوريد الكربون.
٦. مواد سامة مثل مركبات الرصاص والزرنيخ.



بطاقات بيانات الأمان للكيماويات (MSDS)

وتتضمن هذه البطاقات المعلومات الآتية:

١. التعرف علي المنتج.
٢. المكونات الخطرة الموجودة إذا كان تركيبها أكبر من ١ %.
٣. الخواص الفيزيائية المستخدمة للتعرف علي المادة.
٤. معلومات عن مخاطر الحريق والانفجارات.
٥. معلومات عن الأخطار الصحية والاحتياطات الطبية والإسعافات اللازمة.
٦. معلومات عن النشاط والفاعلية لهذه المادة مع المواد الكيميائية الأخرى.
٧. طرق التعامل عند حدوث انسكابات أو تسرب.
٨. قائمة بمعدات الوقاية المطلوبة أثناء استخدام هذه المادة.
٩. معلومات خاصة عن الحماية عند التخزين والتداول.



بطاقات بيانات الأمان للكيماويات (MSDS)

وتحتوي علي تسعة أقسام لبيان الخواص والإجراءات اللازمة للتعامل مع هذه المادة في حالة الحوادث وهذه الأقسام هي:

١. الخواص الفيزيائية.
٢. أقصى تركيز آمن مسموح به.
٣. خواص أخرى عامة.
٤. مخاطر الحريق والانفجار.
٥. الانسكاب.
٦. التخزين.
٧. التعبئة والبيانات.
٨. وسائل الحماية.
٩. مواد الإطفاء والإسعافات الأولية اللازمة.



صحة الأفراد وحدود التعرض الآمن للكيماويات الخطرة

١. التعرض قصير المدى (Short Term Explosive Limit (STEL): وهو أكبر تركيز من المادة التي يمكن التعرض لها لمدة ١٥ دقيقة دون تأثير ضار.

٢. متوسط التركيز الزمني (Time Weighted Average (TWA) وهو أكبر تركيز من المادة يمكن التعرض له لمدة ٨ ساعات يومياً أو ٤٠ ساعة أسبوعياً دون تأثير ضار ويستخدم لتحديد ذلك التعرض المكافئ من المعادلة.

$$E = \frac{C_a T_a + C_b T_b + \dots + C_n T_n}{n}$$

حيث:

- E: التعرض المكافئ خلال فترة العمل لمدة ٨ ساعات يومياً أو ٤٠ ساعة أسبوعياً.
- C: التركيز خلال الفترة T.
- T: زمن التعرض بالساعة



تخزين الكيماويات

الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تخزين الكيماويات:

١. عدم وضع كيماويات غير متوافقة متجاورة مثل المواد التي تتفاعل مع بعضها.
٢. تخزين الكيماويات السامة أو المتطايرة في دواليب خاصة ذات تهوية.
٣. تحفظ الكيماويات ذات الضغط البخاري المرتفع في ثلاجات.
٤. تخزين الكيماويات التي تتفاعل مع الماء في مكان واحد.
٥. تخزين الكيماويات القابلة للاشتعال والأحماض المركزة علي الأرض.
٦. تخزين الكيماويات القابلة للانفجار في ثلاجة مقاومة للانفجارات.
٧. الكيماويات شديدة الخطورة لا تخزن وتستهلك أولاً بأول.
٨. تحفظ الكيماويات في عبوات زجاجية أو بلاستيكية تتناسب مع خواصها.
٩. يجب تخزين الكيماويات بعيداً عن تلك التي تتفاعل معها في درجة الحرارة العادية.
١٠. توضع الكيماويات الخطرة على أرفف مرتفعة (حوالي ١٧٠سم) أو في دواليب مغلقة وأن تكون العبوات مغلقة بإحكام واستخدامها تحت إشراف شخص مسئول.
١١. يجب حفظ الكيماويات الخطرة في مكان تحت سحب هواء مستمر.

٣٦



الاعتبارات التي يجب مراعاتها عند تخزين الكيماويات:

١٢. يجب حفظ المواد التي تشتعل ذاتياً في درجة حرارة الغرفة بتأثير الهواء أو الرطوبة بعيداً عن المواد القابلة للانفجار أو الملتهبة أو التي تساعد على الاحتراق.
١٣. تحفظ الأحماض المركزة بطريقة لا تحدث أضراراً في حالة كسر الزجاج.
١٤. يجب عدم الاحتفاظ بالمعمل بكميات تزيد عن ١ لتر من المذيبات القابلة للاشتعال.
١٥. يجب حفظ المواد القابلة للاشتعال بطريقة آمنة ويجب أن تكون العبوات قادرة على معادلة أي شحنة كهربائية استاتيكية.
١٦. تحفظ السوائل المستخدمة في التنظيف والقابلة للاشتعال في زجاجات ذات جدار سميك أو في زجاجات بلاستيك (مثل أسيتون، كحول أيزوبروبانول).
١٧. يجب إعادة تنظيم الكيماويات مرة على الأقل كل عام ويتم التخلص من الكيماويات التي فقدت فاعليتها أو لم يعد لها حاجة للاستخدام.
١٨. تستخدم عربة متحركة لنقل الكيماويات من المخازن أو من مكان لآخر.
١٩. يجب توافر الإضاءة والتهوية المناسبة ووسائل إطفاء الحريق في مخزن الكيماويات.
٢٠. يجب الاحتفاظ بقوائم للمواد الكيميائية بالمخزن وبيان كمياتها وتاريخ انتهاء صلاحيتها وحجم عبواتها ونوعيتها ومصدرها ومكان تخزينها وبيانات الأمان لها.
٢١. يجب المحافظة على سلامة ملفات الكيماويات بتخزينها إلكترونياً وحمايتها.

٣٧



الأبخرة السامة

١. يجب عدم التعرض المباشر لأبخرة المواد السامة واستخدام بدائل أقل ضرراً وسمية مثل استخدام الهكسان بدلاً من البنزين.
٢. يجب الحرص من أبخرة بعض المواد الكيميائية شديدة الخطورة مثل البنزين - ثاني كبريتيد الكربون - رابع كلوريد الكربون - كبريتات ثنائي الميثيل.
٣. يجب استخدام خزانة سحب الغازات (Fume Hood) عند التعامل مع المواد السامة المتطايرة أو القابلة للاشتعال.
٤. استخدام نظام تهوية قادر على تبادل هواء المعمل ٤ - ١٢ مرة في الساعة.
٥. رصد تركيز أبخرة المواد الخطرة في الهواء بالمكان من وقت لآخر.
٦. ارتداء نظارة وقاية وقفازات السلامة وحامى الوجه عند تداول الكيماويات.

٣٨



تداول المواد ذات الأبخرة السامة

١. يجب عدم إجراء أى تجربة قد ينتج عنها غازات أو أبخرة خطيرة أو غير معروفة خارج خزنة سحب الغازات.
٢. يجب تخزين المواد الكيميائية السامة والمتطايرة والقابلة للاشتعال فى كبائن أو دواليب مزودة بنظام تهوية إضافي كما يجب تزويد الأجهزة العملية التي يحتمل أن ينبعث منها أبخرة سامة أثناء التشغيل بنظام تهوية يؤدي إلى خروج الانبعاثات خارج المعمل.

٣٩



التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية

أ- الجمع والنقل:

١. تجمع النفايات منفردة في أوعية مناسبة لا تتفاعل معها وتوضع عليها بطاقات تعريف.
٢. المذيبات الهالوجينية وغير الهالوجينية تجمع منفردة وتحفظ في مكان آمن.
٣. الأشياء الحادة والمدمية توضع في علب بلاستيك أو كرتون مغلقة.
٤. يمكن الاحتفاظ بوعاء النفايات بالمعمل طالما لا تخرج منه أبخرة خطيرة لحين أن يمتلئ.
٥. يجب تفادي تكون شحنة كهربية استاتيكية علي مخلفات السوائل القابلة للاشتعال وذلك بمعادلتها باستخدام أرضي.
٦. الحاويات التي استخدمت في جمع نفايات سوائل قابلة للاشتعال يجب تنظيفها قبل التخلص منها أو إعادة استخدامها.

٤٠



التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية

أ- (تابع) الجمع والنقل:

٧. يجب جمع النفايات والتخلص منها في أوقات مناسبة وليس أوقات العمل.
٨. المذيبات القابلة للاشتعال والاسطوانات غير المحكمة تنقل بطريقة صحيحة والمواد القابلة للانفجار تنقل في أوعية خاصة.
٩. التخلص اليومي إن أمكن من مخلفات المواد الكيميائية والتخلص من وقت لآخر من الكميات الكبيرة المتراكمة من المخلفات الكيميائية.
١٠. يجب تحديد شخص بذاته مسئولاً عن التخلص من المخلفات الكيميائية.
١١. الرجوع إلى بطاقات الأمان لمعرفة الطرق والأساليب السليمة للتخلص من نفايات الكيماويات.

٤١



التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية

ب- المعالجة والتخلص الوقائي:

١. النفايات التي يمكن معالجتها داخل المعمل تعالج بطريقة آمنة.
٢. يتم اختزال مركبات الكروم السداسي الضارة عالية السمية باستخدام كبريتيت الصوديوم إلى مركبات الكروم الثلاثي غير الضارة.
٣. يتم أكسدة مركبات السيانيد عالية السمية إلى الكربونات بواسطة برمنجنات البوتاسيوم أو بتحويلها إلى حديد وسيانيد بإضافة كبريتات الحديد.
٤. المحاليل المحتوية على فلزات ثقيلة يضاف إليها كربونات كالسيوم (جير) لترسيب الفلزات في صورة هيدروكسيدات غير ذائبة في الماء.
٥. لا تلقى المواد التي تولد غازات ضارة أو مواد كاوية أو مسيلة للدموع في البالوعة وإنما تجمع في عبوات للتخلص منها.
٦. تبخر المذيبات العضوية وتسترجع إذا كان المذيب لا يسبب ضرراً أو تجمع ويتم ترميدها.

٤٢



التخلص الآمن من المخلفات والنفايات الكيميائية

ب- المعالجة والتخلص الوقائي:

٧. المحاليل المحتوية على أحماض أو قلويات تعادل وتخفف بالماء قبل التخلص منها في شبكة المجاري.
٨. تعامل الكواشف منتهية الصلاحية والمتبقية الملوثة أو ليس عليها ملصق يبين نوعها معاملة المخلفات الخطرة ويتم التخلص منها.
٩. الدفن الآمن في مدافن لا تصل إليها المياه الجوفية.
١٠. الحرق (الترميد) للمواد القابلة للاشتعال ويمكن استخدام أفران صناعة الأسمنت.
١١. التخزين الخاص للمواد المشعة وعدم صرفها على المجارى وتسليمها لمركز الأمان النووي بهيئة الطاقة الذرية للتخلص الآمن منها.

٤٣



التخلص الآمن من المخلفات البيولوجية الخطرة

تجمع المخلفات في أوعية أو أكياس ويجرى معالجتها، ويراعى سرعة المعالجة والتخلص وعدم تراكم هذه المخلفات.

يجب أن يحتفظ المعمل بسجل يدون فيه ما يلي:

- تاريخ المعالجة.
- كمية المخلف الذى تمت معالجته.
- نوعية المخلفات.
- الطريقة المستخدمة فى المعالجة.
- اسم القائم بالمعالجة.
- وسيلة التخلص النهائي.

٤٤



التخلص الآمن من المخلفات البيولوجية الخطرة

طرق المعالجة والتخلص:

١. التعقيم للمخلفات الصلبة والسائلة باستخدام البخار في أوتوكلاف.
٢. التعقيم الكيميائي للمخلفات الصلبة والسائلة بواسطة محلولي الكلور (كلوركس) المخفف ١:١٠ ومحلول ٧٠% ايزوبروبانول.
٣. التسخين الحراري الجاف للمخلفات الصلبة عند درجة حرارة ١٦٠°م تحت الضغط الجوي العادي لمدة ساعتين.
٤. ترميد المخلفات الصلبة والسائلة في المحارق عند درجة حرارة مرتفعة.
٥. وضع المخلفات الصلبة في كبسولات من الأسمنت والأسفلت تمهيدا لدفنها.
٦. يمكن التخلص من المخلفات السائلة المعالجة بالتعقيم أو كيميائياً في شبكة الصرف الصحي.
٧. تجمع المخلفات الصلبة المعالجة بالتعقيم أو كيميائياً أو بالكبسلة وتدفن في مدافن آمنة

٤٥



تقليل المخلفات ومنع التلوث

تشمل استراتيجية التقليل ٣ محاور رئيسية:

١. التقليل من المصدر: ويشمل النشاطات التي تؤدي إلى استبعاد وتقليل تولد المخلفات بالإدارة الجيدة للمخلفات واستبدال المواد الخطرة المستخدمة بالمعمل بأخرى آمنة.
٢. التدوير: حيث تعالج المخلفات ويعاد استخدامها في نفس الغرض الأساسي أو أغراض أخرى.
٣. المعالجة: حيث تستخدم تفاعلات التعادل والأكسدة والترسيب في معالجة المخلفات الخطرة وتحويلها إلى مخلفات غير خطرة.

٤٦



تقليل المخلفات ومنع التلوث

يمكن اتخاذ الإجراءات التالية:

- استبدال الكيماويات الخطرة بأخرى آمنة ما أمكن.
- مراجعة الطرق المعملية ودراسة إمكانية إجراء التجارب على المستوى الميكروني.
- شراء الكيماويات في عبوات صغيرة ووضع تواريخ عليها عند التخزين.
- فرز المخلفات وعدم خلط المخلفات الخطرة مع المخلفات غير الخطرة.
- فصل المخلفات العضوية عن غير العضوية والمعدنية.
- جمع مخلفات المذيبات العضوية الهالوجينية وفصلها عن مخلفات المذيبات العضوية غير الهالوجينية.
- تجنب ما أمكن استخدام المواد المحتوية على باريوم - زرنين - كاديوم - كروم - رصاص - زئبق - سيلينيوم - فضة.

٤٧



خطر الحريق

عناصر الحريق الرئيسية

هي ثلاث عناصر سميت بمثلث النار ويتمثل بالعناصر التالية:

١. مادة قابلة للاشتعال
٢. الأكسجين " من الهواء الجوي "
٣. مصدر إشعال " ويكفي ان يكون ارتفاع درجة الحرارة للمواد الكيميائية "

٤٨



تصنيف الحرائق (Classification of Fires)

حرائق النوع الأول

- وهى التي تنشأ في المواد الصلبة التي تكون غالباً ذات طبيعة عضوية (مركبات الكربون) كالورق والخشب والأقمشة وغيرها.

حرائق النوع الثانى

- وهى الحرائق التي تحدث بالسوائل أو المواد المنصهرة القابلة للاشتعال

حرائق النوع الثالث

- وهى حرائق الغازات القابلة للاشتعال وتشمل الغازات البترولية المسالة كالبروبان والبيوتان وتستخدم الرغاوى والمساحيق الكيماوية الجافة لمواجهة حرائق.

حرائق النوع الرابع

- وهى الحرائق التي تحدث بالمعادن، ولا تستخدم المياه لعدم فاعليتها.



طرق إطفاء الحرائق (نظرية الإطفاء)

• طرق إطفاء الحرائق (نظرية الإطفاء)

- نظرية الإطفاء تعتمد على كسر مثلث الاشتعال بإزالة أحد أضلاعه أو كل أضلاعه ولذلك تخضع عمليات الإطفاء لثلاث وسائل هي:

• أولاً : تبريد الحريق

- ويقصد به تخفيض درجة حرارة المادة المشتعلة وذلك باستخدام المياه والتي يتم قذفها على الحريق وتعتمد هذه الوسيلة أساساً على قدرة امتصاص الماء لحرارة المادة المشتعلة فيها النار، ويلاقى الماء عند استخدامه لأغراض التبريد نوعين من التغيرات فإنه ترتفع درجة حرارته إلى أن تصل إلى درجة غليانه وتحوله إلى بخار يعلو سطح الحريق، ويفيد ذلك في عمليات كتم النيران بإنقاص نسبة أكسجين الهواء المتاح



طرق إطفاء الحرائق (نظرية الإطفاء)

ثانياً: خنق الحريق

يتم خنق الحريق بمنع وصول أكسجين الهواء إليه وذلك بالوسائل التالية:

- غلق منافذ وفتحات التهوية بمكان الحريق للتقليل من نسبة الأكسجين في الهواء إلي النسبة التي لا تسمح باستمرار الاشتعال.
- تغطية المادة المشتعلة بالرغاوى الكيماوية.
- إحلال الأكسجين ببخار الماء أو ثاني أكسيد الكربون أو المساحيق الكيماوية الجافة أو أبخرة الهالوجينات.
- يمكن إطفاء الحريق بفصل اللهب عن المادة المشتعلة فيها النيران وذلك عن طريق نسف مكان الحريق باستخدام مواد ناسفة كالديناميت.

٥١



طرق إطفاء الحرائق (نظرية الإطفاء)

ثالثاً: تجويع الحريق

يتم تجويع الحريق بالحد من كمية المواد القابلة للاشتعال بالوسائل التالية:

- نقل البضائع والمواد المتوفرة بمكان الحريق بعيداً عن تأثير الحرارة واللهب.
- إزاحة إلة المواد المشتعلة فيها النيران بعيداً عن المهمات المجاورة القابلة للاشتعال لخطر الحرارة واللهب.
- غلق محابس الغازات القابلة للاشتعال.
- تقسيم المواد المحترقة إلى أجزاء صغيرة لتصبح مجموعة حرائق صغيرة يمكن السيطرة.

٥٢



الوقاية من الحرائق

- ترتيب ونظافة مكان العمل وتزويده بأوعية جمع القمامة والمخلفات.
- منع التدخين بأماكن العمل.
- تزويد مكان العمل بمعدات مكافحة الحرائق المناسبة لنوع الأخطار المحتملة.
- تزويد مكان العمل بوسائل الإنذار بالحريق الآلية.
- توفير وسيلة اتصال سريعة لطلب النجدة من أقرب محطة إطفاء.
- وضع خطة لمكافحة الحريق في المحطة، وسرعة إخلاء الأفراد والمهمات والوثائق.
- تدريب الأفراد في كل ورديّة على استخدام معدات مكافحة الحريق.
- وضع علامات الارشاد والتحذير من أخطار الحريق في الأماكن المناسبة.
- توفير المخارج والسلام التي تتيح للأفراد الهروب من مكان الحريق.

٥٣



طفايات الحريق وانواعها

طفايات الماء :

- عادة ما تكون الأسطوانة حجمها كبير، فضية اللون وبملاّ ثلثي الأسطوانة بالماء ويستخدم الهواء العادي كغاز للضغط الداخلي، وتزود بمقياس للضغط.
- يستخدم هذا النوع من الطفايات لإخماد الحرائق من النوع (A) ولكنها غير مناسبة بل وخطيرة الاستخدام في مواضع أخرى، فيجب تجنب استخدامها في إخماد الحرائق الناجمة عن الماس الكهربائي من النوع (C) فالماء موصل جيد للكهرباء وسوء الاستخدام هنا سيؤدي إلى صعقات كهربائية مميتة.
- يجب تجنب استخدامها في الحرائق التي تسببها السوائل القابلة للاشتعال من النوع (B) لأن الماء سوف يزيد من مساحة منطقة الحريق ولن تتم السيطرة عليه وسيزداد الأمر سوءاً

٥٤



طفايات الحريق وانواعها

طفايات ثاني أكسيد الكربون:

- هذه الأسطوانة حمراء اللون، ذات فوهة كبيرة غير مزودة بمقياس للضغط، مملوءة بغاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط في حالته السائلة وعند الاستخدام يندفع خارج الأسطوانة في حاله غازية نتيجة لانخفاض الضغط.
- ثاني أكسيد الكربون غاز ثقيل فهو أثقل من الأكسجين ولذلك فهو يهبط بسرعة على المنطقة المحترقة ليغطيها ويعزل عنها الأوكسجين، كما يتمتع ببرودة عالية تساعد على انخفاض درجة الحرارة.
- ويعتبر هذا النوع من الطفايات الاختيار الأنسب لإخماد الحرائق الناجمة عن المواد السائلة القابلة للاشتعال (B) والحرائق الناجمة عن الالتماس الكهربائي (C)، ولا يستخدم لإطفاء الحرائق من النوع (A).



طفايات الحريق وانواعها

طفايات مسحوق المواد الكيميائية الجاف.

- هذا النوع من الطفايات أكثر الطفايات شيوعا واستخداما
- ذات أسطوانة حمراء اللون أيضا ولها خرطوم طويل في نهايته فوهة صغيرة، ومزودة بمقياس للضغط.
- تملأ الأسطوانة بمسحوق المادة الكيميائية التي قد تكون فوسفات الألمنيوم الأحادي، أو ثاني كربونات البوتاسيوم أو ثاني كربونات الصوديوم.
- يستخدم غاز النيتروجين لزيادة ضغط الأسطوانة.
- تعمل هذه المواد الكيميائية كغطاء تعزل الحريق عن الأكسجين المحيط وتكبح عملية الاحتراق.
- هناك أنواعا متعددة من هذه الطفايات يملأ كل منها بمادة كيميائية مناسبة ولكل منها استخدام يتوافق مع نوع المادة المشتعلة والحريق الناجم عنها.



الأخطاء الشائعة عند مكافحة الحريق باستخدام طفايات الحريق اليدوية

١. مكافحة الحريق عكس تيار الهواء، يقلل من كفاءة الإطفاء ويعرض حاملها للحرارة والدخان ومادة الإطفاء.
٢. عدم توجيه المقذوف إلى قاعدة اللهب.
٣. البدء بقذف المادة الإطفائية قبل الاقتراب إلى مسافة مؤثرة.
٤. عدم التأكد من إخماد الحريق فيعاود الاشتعال.

٥٧



الاحتياطات الواجب اتباعها في محطات معالجة الصرف الصحي:

١. يجب توافر طفايات الحرائق في مكان يسهل الوصول إليه ومدون عليها طريقة الاستخدام.
٢. يجب وجود نظام إنذار للحريق و يكون بالمعامل طفايات حريق يمكن حملها.
٣. يجب التدريب المستمر علي استخدام أجهزة الإطفاء.
٤. عند حدوث حريق يجب إخطار إدارة الحريق المعنية مع محاولة الإطفاء باستخدام الأجهزة المتوافرة وعلي من لا يستطيع المساعدة إخلاء الموقع.
٥. حرائق الملابس تطفأ بالدش أو بجهاز الإطفاء (ثاني أكسيد الكربون أو الرغوي).
٦. يجب التأكد من سلامة التوصيلات الخاصة بالغازات.
٧. يجب توافر أغطية مكافحة الحريق.
٨. طفايات ثاني أكسيد الكربون لا تترك أثراً واستعمالها نظيف.
٩. لا يستخدم الماء أو الرغوى في إطفاء الحرائق الناجمة عن القلوباتو المعادن وليثيوم ألومنيوم هيدريد والسيلانات ويستحسن استخدام رمل الاطفاء أو طفايات العناصر المعدنية.
١٠. يستخدم ثاني أكسيد الكربون أو البودرة لإطفاء السوائل الملتهبة.
١١. حرائق الغازات الخارجة من الأسطوانات تطفأ بقفص صمام الاسطوانة أو تطفأ أولاً بالبودرة أو الرمل ثم بقفص الصمام.

طريقة الإطفاء	مصدر المادة المحترقة	نوع الحريق
<ul style="list-style-type: none"> • طفايات المياه • طفايات الهالون • طفايات الرغوة 	<ul style="list-style-type: none"> • المواد القابلة للاشتعال العادية مثل الخشب والملابس والورق والمطاط والبلاستيك 	أ
<ul style="list-style-type: none"> • طفايات ثاني أكسيد الكربون • طفايات المسحوق (البودرة) • طفايات الهالون • طفايات الرغوى 	<ul style="list-style-type: none"> • المواد القابلة للاشتعال والغازات والشحوم والمذيبات العضوية 	ب
<ul style="list-style-type: none"> • طفايات ثاني أكسيد الكربون • طفايات المسحوق (البودرة) • طفايات الهالون 	<ul style="list-style-type: none"> • الأجهزة الكهربائية والسخانات والأفران 	ج
<ul style="list-style-type: none"> • طفايات العناصر المعدنية • الرمل الجاف 	<ul style="list-style-type: none"> • العناصر القابلة للاشتعال عند التعرض للماء مثل الصوديوم - بوتاسيوم - ماغنسيوم - ليثيوم 	د

أنواع طفايات الحريق



ب. طفايات البودرة (حرائق النوع A و B و C)



أ. طفايات البودرة المحتوية على كلوريد الصوديوم والرمل



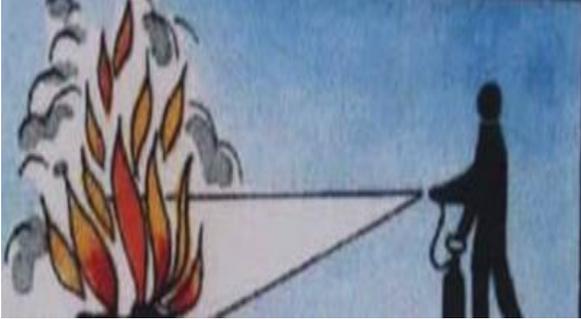
د. طفايات الماء المضغوط (حرائق النوع A فقط)



ج. طفايات ثاني أكسيد الكربون (حرائق النوع B و C)

 **USAID | EGYPT**
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة الإطفاء بمواد الإطفاء المختلفة.



الماء
يوجه إلى قاع اللهب

٦١

 **USAID | EGYPT**
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة الإطفاء بمواد الإطفاء المختلفة.



ثاني أكسيد الكربون والهالون
يوجه بالقرب من المصدر بقدر الإمكان ومن أسفل إلى أعلى

٦٢

 **USAID | EGYPT**
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة الإطفاء بمواد الإطفاء المختلفة

الرغوة

لا يسمح بتوجيه تيار الرغوة على السائل المحترق ويسمح للرغوة بالتساقط على اللهب من أعلى



٦٣

 **USAID | EGYPT**
FROM THE AMERICAN PEOPLE

طريقة الإطفاء بمواد الإطفاء المختلفة

البودرة الجافة

يبدأ بمصدر اللهب ثم إلي أعلى



٦٤



خطة الإدارة والمعمل لمواجهة الحرائق

مراحل خطة التعامل مع الحريق:

- ما قبل وقوع الحريق.
- أثناء الحريق.
- ما بعد وقوع الحريق.
- تسجيل النتائج والدروس المستفادة

٦٥



خطة الإدارة والمعمل لمواجهة الحرائق

- **مرحلة ما قبل وقوع الحريق:**
- تحديد مناطق ومصادر الخطر بالمعمل.
- التدريب على تأمين العاملين والمعمل والأجهزة والكيماويات والمستندات.
- تدريب مجموعة مكافحة الحريق على المعدات المناسبة.
- توفير معدات ومهمات الوقاية من خوذات وكمامات ونظارات وملابس مقاومة للحريق ومعدات الإطفاء.
- إعلام وتدريب العاملين على كيفية التصرف أثناء وقوع الحريق.
- تحديد نوع وكمية معدات الإطفاء المتاحة (تاريخ استلامها – تاريخ انتهاء صلاحيتها).
- خريطة لشبكة المياه المعدة لإطفاء الحريق بالمعمل



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطة الإدارة والمعمل لمواجهة الحرائق

- **مرحلة أثناء وبعد الحريق:**
- عزل المصادر الحرارية والكهربائية بالمعمل.
- محاصرة مصدر الحريق وعزله والعمل على عدم انتشاره.
- إخلاء مكان الحريق من العاملين وتنظيم عملية الإخلاء فى أقصر الوقت.
- توجيه العاملين إلى مكان الإخلاء.
- التأكد من عدم تواجد أى من العاملين بمنطقة الحريق.
- ارتداء الملابس الواقية.
- القيام بأعمال مكافحة الحريق باستخدام المواد المناسبة (رغوى – مياه – ثانى أكسيد الكربون – رمل).

٦٧



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطة الإدارة والمعمل لمواجهة الحرائق

- **(تابع) مرحلة أثناء وبعد الحريق:**
- إجراء الإسعافات الأولية الناتجة عن الاختناق والاحتراق والجروح.
- الاتصال الفورى لطلب المساعدة الخارجية إذا لزم الأمر من وحدة إطفاء الحريق المركزية – الشرطة – وحدة خدمات الطوارئ – وحدة الإسعاف.
- نقل المصابين إلى أقرب مستشفى إذا لزم الأمر.
- إزالة آثار الحريق من مواد تالفة وبقايا الحريق.
- استعادة الوضع الطبيعى للمعمل وظروف التشغيل العادية.
- تعويض الفاقد من معدات الأمان ومكافحة الحريق.
- متابعة عمليات الصيانة والترميم بأماكن الحريق.
- إعداد تقرير عن أسباب الحريق وطريقة التغلب عليه والدروس المستفادة.

٦٨



التعامل مع الانسكابات

الإجراءات اللازمة:

١. تفرغ المنطقة الملوثة من العاملين.
٢. إذا كانت المادة المنسكبة قابلة للاشتعال توقف الأجهزة التي يصدر عنها حرارة أو شرارة.
٣. يرتدى مسئول التنظيف ملابس واقية وكمامة لتجنب استنشاق الأبخرة الضارة.
٤. يمكن تقسيم المواد المنسكبة إلى: أحماض أو قلويات وأمونيا أو مذيبات عضوية أو سوائل عضوية أو مواد كيميائية صلبة محدودة الخطورة أو غير خطيرة.
٥. تكتس وتجمع المواد الكيميائية الصلبة بمكنسة وجاروف وتوضع في أكياس بلاستيكية.
٦. تحصر المذيبات والسوائل العضوية المنسكبة في أقل مساحة بإحاطتها بالرمل ورش الرمل أو أى مادة ماصة عليها لامتصاصها وبراعى عدم تولد غازات خطيرة.
٧. تسغل منطقة الإنسكابات بمحلول يزيل بقايا الملوثات حيث يستخدم الخل لغسل بقايا انسكابات القلويات وبيكربونات الصوديوم لغسل بقايا الأحماض.
٨. تغسل المنطقة بالماء والصابون أو محلول منظم وتجفف.
٩. يكشف عن بقايا المادة المنسكبة.
١٠. تُجمع المواد الماصة ويتخلص منها بالحرق في حالة المواد العضوية أو بالغسيل بالماء.



طريقة التعامل مع الإنسكابات والأدوات اللازمة



شك



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الأدوات اللازمة لإزالة الانسكاب

١. أدوات وقاية وتشمل على قفازات من مادة النتريل ونظارة وحذاء.
٢. أكياس بلاستيكية سميكة.
٣. علامات تحذيرية لمخلفات الكيماويات.
٤. بيكرينات الصوديوم وحمض سيتريك أو خليك.
٥. مصيدة زئبق.
٦. ورق قياس الرقم الأيروجيني.
٧. وسائل امتصاص من الرمل أو مادة ماصة.
٨. مكنسة وجاروف.

٧١



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطة الإدارة والمعمل لمواجهة التسرب والانسكابات

خطة مواجهة الانسكابات:

عند حدوث إنسكابات تتخذ الإجراءات التالية:

- ارتداء الملابس الواقية وعدم لمس أو السير فوق المادة المتسربة.
- يوقف التسرب إذا أمكن دون التعرض للمخاطر.
- تمتص المادة المتسربة أو تغطي بالرمل.
- تجمع المادة الممتصة.
- تعزل منطقة التسرب من جميع الاتجاهات لمسافة تعتمد على مساحة المادة المتسربة.
- يبعد الأشخاص غير المتخصصين عن موقع التسرب.
- يجب منع المادة المتسربة من الدخول إلى المصارف المائية.
- ^{٧٢} يجرى تنظيف لمنطقة الانسكابات



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

خطة الإدارة والمعمل لمواجهة التسرب والانسكابات

خطة مواجهة الإصابات:

- ينقل المصاب إلى منطقة هواء نقي ويتم الاتصال بأقرب مركز طبي.
- تجرى عملية تنفس صناعي في حالات الاختناق أو إذا لزم الأمر.
- تخلع الملابس وأحذية المصابين.
- يحافظ على هدوء المصاب وعدم توتره.
- يجرى التنسيق مع المطافئ والدفاع المدني والإسعاف لمواجهة الطوارئ.
-

٧٣



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الخطة العامة وبرنامج نظافة المعمل Housekeeping Services

- نظافة الأسطح بقطعة من القماش الجاف مثل (أسطح المعدات -البنشات..).
- نظافة الأرضيات بإزالة الغبار والأوساخ بالمكنسة اليدوية.
- تنظيف المكاتب الإدارية.
- تنظيف الغيار الملاصق لإطار النوافذ.
- تنظيف السطح الخارجي للدواليب والثلاجة والحواضن.
- تنظيف السطح الداخلي لكل الدواليب.
- مسح الأرضيات باستخدام الماء وكمية قليلة من المطهر (سفلون أو ديتول).
- تطهير الأسطح باستخدام مطهر (الإيثانول).
- تنظيف أحواض المعمل والحمامات باستخدام الماء والصابون والمطهر.
- يجب أن تكون هناك عناية فائقة بنظافة الأرفف من الغبار.
- يجب تسجيل هذه الأعمال وتوفير الإشراف الكافي للتأكد من تنفيذها.



معدات الوقاية الشخصية

١. يجب ارتداء ملابس خاصة بالعمل ولا تؤخذ للغسيل بالمنزل.
٢. تكون الملابس الخارجية والداخلية من الأقطان التي لا تسبب زيادة ضرر عند التعرض للحريق (كأن تتصهر مثلا).
٣. تستخدم ملابس مناسبة لكل عمل على حده.
٤. يحتفظ بملابس الوقاية نظيفة حتى لا تسبب إعادة التلوث لمستخدمها.
٥. تستخدم أحذية مريحة من الجلد ومقفلة وذات كعب عريض.
٦. يجب استخدام نظارات واقية ذات حواجز جانبية مقاومة للكسر والحرارة.
٧. يحظر ارتداء العدسات اللاصقة.
٨. يجب أن تتناسب القفازات الواقية مع طبيعة العمل ويجب الكشف عليها.
٩. يستخدم قناع واقى مناسب عند العمل بالغازات الخطرة والتأكد من صلاحيته.
١٠. تستخدم قبعات خاصة لحماية الشعر إذا لزم الأمر.



القواعد العامة للسلامة في المعامل الكيميائية

١. التعرف على قواعد السلامة والاطلاع على بطاقة بيانات السلامة الخاص بالمواد المستخدمة.
٢. عدم إجراء أى تجربة دون الالتزام بارتداء مهمات الوقاية الشخصية.
٣. معرفة أماكن أجهزة الطوارئ قبل العمل (دش العيون - الطفايات... إلخ)
٤. عدم تخزين الأطعمة والمشروبات والتدخين في المعامل.
٥. عدم استخدام الأفران أو التلاجات لتسخين أو حفظ الأغذية.
٦. عدم سحب المحاليل بالماصة بالفم مباشرة وتستخدم المضخات المناسبة.
٧. عدم ارتداء ملابس واسعة تعوق الحركة.
٨. تنظيف المعمل بعد انتهاء العمل.
٩. تجنب العمل في حالة منفردة.
١٠. الرجوع إلى بطاقات الأمان عند التخلص من الكيماويات الزائدة.
١١. لا يستخدم اللهب المباشر لتسخين مواد قابلة للاشتعال.



تابع) القواعد العامة للسلامة في المعامل الكيميائية

١٢. عدم توجيه فتحة أنبوبة الاختبار أثناء التسخين في اتجاه القائم بالتحليل.
١٣. عدم صب مياه على الأحماض المركزة وخصوصا حمض الكبريتيك.
١٤. تجنب ملامسة المواد الكيميائية للجلد.
١٥. عدم إجراء أى تجربة ينتج عنها غازات خطرة إلا داخل خزانة الغازات.
١٦. عدم إرجاع الكيماويات الزائدة إلى العبوة الأصلية.
١٧. عدم شم الكيماويات مباشرة من العبوة.
١٨. عدم تسخين أوعية زجاجية مصنوعة من زجاج عادى على اللهب مباشرة.
١٩. عدم محاولة إدخال أنبوبة زجاجية أو ترمومتر داخل سدادة من المطاط أو الفلين دون استخدام مادة زيتية للتسهيل.
٢٠. استخدام لوحات تعريف بالأماكن الخطرة.
٢١. التأكد من إغلاق المعمل قبل المغادرة والتأكد من غلق محابس المياه والكهرباء والغاز وفصل الأجهزة الكهربائية.



الإسعافات الأولية

الجروح البسيطة والغائرة:

١. تغسل الجروح البسيطة بلطف إذا كانت متسخة بواسطة الماء الجارى والصابون إلى أن يصبح الجرح نظيفا وتجنب إزالة أى جلطة دموية ويوضع فوقه ضمادة أو شاش معقم ويربط برباط مشدود.
٢. إذا كان الجرح غائرا يوضع عليه رفادة من القطن ويحافظ على الجزء المصاب مرفوعا وينقل المصاب بسرعة إلى المستشفى.



الإسعافات الأولية

الأجسام الغريبة والشظايا:

١. إذا كانت المنطقة حول الشظية قذرة يجب تنظيفها بالماء والصابون ويتم تعقيم ملقاط بإمراره فوق لهب واستخراج الشظية.
٢. إذا كان الجسم الغريب قد أصاب الجزء الملون من العين وكان مضمورا أو ملتصقا بالمقلة فلا تحك العين واحني الرأس للخلف وحاول إزالة الجسم الغريب بالغسيل بماء معقم بواسطة وعاء غسل العين.
٣. إذا كان الجسم الغريب غير ملتصق بالعين فيمكن إزالته بواسطة ماسحة مبللة نظيفة وإذا تعذر إزالته تغطي العين برفادة أو قطعة شاش وأطلب العون الطبي.

٧٩



الإسعافات الأولية

الحروق المباشرة من مصدر حراري:

١. أرقد المصاب على الأرض ولا تسمح بلامسة الجزء المحروق للأرض وأسكب الماء البارد على الحرق وضع قطع ثلج حتى يزول الألم وعالج الحرق بحمض البكريك.
٢. إزالة الخواتم والساعات والأحزمة والملابس الضيقة قبل أن تتورم وانزع الملابس المبللة بعد أن تبرد ولا تنزع أى شيء ملتصق بالحرق.
٣. غط المنطقة المصابة بضمادة معقمة ولا تغط النفطات ولا تنزع الجلد السائب ولا تعيث بالمنطقة المصابة ولا تضع غسولاً أو مراهم أو مواد دهنية على الإصابة.

٨٠



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

الحروق الكيميائية في العين:

١. لا تفرك عين المصاب وضع الجزء المصاب تحت ماء بارد يجرى بلطف وأعمل على حماية العين السليمة.
٢. ضمد العين برقة بواسطة رفادة للعين وأنقل المصاب للمستشفى.

حروق الفم والحلق:

- يعطي المصاب جرعات قليلة من الماء البارد على فترات متكررة وتزرع أية ملابس ضيقة حول الرقبة والصدر وينقل المصاب إلى المستشفى.

٨١



USAID | EGYPT
FROM THE AMERICAN PEOPLE

الإسعافات الأولية

حروق الكهرباء:

- ضع ضمادة معقمة وثبتها برباط ولا تفقأ النفطات ولا تنزع الجلد السائب ولا تضع غسولاً أو مرهم أو مواد دهنية فوق الإصابة.

احتراق الملابس:

١. يمنع المصاب من الخروج إلى الهواء الطلق أو الهواء الخارجي ويلقي المصاب على الأرض وتكون الجهة المحروقة إلى أعلى.
٢. أطفأ نار المصاب بواسطة الماء أو لف المصاب بشدة بواسطة معطف أو ستارة أو بطانية أو سجادة من نسيج غير قابل للاشتعال (قطن - صوف).

٨٢



الإسعافات الأولية

التسمم:

١. يبعد المصاب عن منطقة التعرض ويستدعى الطبيب ويجرى تنفس صناعي في الحال.
٢. في حالة عدم معرفة السبب في التسمم يعطي المصاب كمية من الماء أو اللبن أو محلول يساعد على التقيؤ.
٣. عدم إعطاء منبهات فيما عدا القهوة الدافئة.
٤. في حالة معرفة سبب التسمم يرجع إلى بطاقات بيانات السلامة (MSDS) للمادة المسببة للتسمم.

الكسور:

٣. عدم تحريك الشخص المصاب بكسور في العظام أو الرأس لعدم مضاعفة الكسر واستدعاء الطبيب.



الإسعافات الأولية

الصددمات:

١. يمدد المصاب في حالة اضطجاع مع خفض الرأس عن مستوى الجسم وتدفئة الجسم إذا كان بارداً ورفع ساق المصاب إذا لم يكن بها كسور.
٢. عند حدوث ارتفاع في درجة حرارة المصاب تخفض بواسطة قطعة قماش مبللة بماء بارد.
٣. المحافظة على التهوية وفتح النوافذ وفي حالة عدم وجود جروح تدلك أطراف المصاب في اتجاه القلب لتنشيط الدورة الدموية.
٤. يعطي المصاب مادة منبهة وإذا كان فاقداً للوعي يمكن تنبيهه عن طريق استنشاق الأمونيا.
٥. تجري عملية تنفس صناعي إذا لزم الأمر

٨٤





نظام إدارة الأمن والسلامة في المعمل

في حالات الطوارئ يلزم الهدوء والبعد عن مكان الأخطار وتحديد الموقف من حيث:

- هل الحادث يهدد حياة العاملين؟
- هل حدثت إصابات؟
- هل هناك خطر مستمر؟ (حريق مثلا).
- ماهو سبب الخطر؟ (بيولوجي - كيميائي - إشعاعي).
- اتخاذ الإجراءات المناسبة.

٨٧

اليوم العاشر الجلسة السابعة عشر

ملخص الجلسة

الموضوع:

- تقييم البرنامج.

الأهداف:

- الحصول على رأى المتدربين فى البرنامج، وتقييمهم لعناصرها المختلفة.

مدة الجلسة:

- نصف ساعة.

مساعدات التدريب:

- السبورة البيضاء أو السبورة الورقية وملحقاتها.

مواد التدريب:

- نموذج تقييم البرنامج.



USAID | **EGYPT**
FROM THE AMERICAN PEOPLE



أعد هذا المستند مشروع دعم قطاع المياه و الصرف الصحي الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية بموجب عقد رقم 3 Order No. 00-00020-04-00-00-01-EPP بالتعاون مع الشركة القابضة لمياه الشرب و الصرف الصحي

www.egyptwwss.org

