

الدليل الاسترشادي لطرق جمع عينات مياه البحر والرواسب البحرية والطرق المعتمدة لتحليل الملوثات المختلفة

أولاً: الهدف من الدليل

تم اعداد هذا الوثيقة كدليل إسترشادي عملي لطرق جمع عينات مياه البحر والرواسب البحرية والطرق المعتمدة في المختبر البيئي لتحليل الملوثات المختلفة، يُستخدم كمرجع في دراسات التقييم البيئي (EIA / EA) للمناطق الساحلية والبحرية. ويهدف هذا الدليل لما يلي:

- توحيد إجراءات جمع وحفظ وتحليل عينات مياه البحر.
- ضمان جودة ودقة نتائج التحاليل.
- دعم دراسات الرصد والتقييم البيئي للبيئة البحرية.

ثانياً: الاعتبارات العامة قبل أخذ العينات

- تحديد هدف الدراسة (خط أساس - رصد - تقييم أثر)
- تحديد مواقع وأعماق العينة (سطحية - متوسطة - قاعية)
- مراعاة حالات المد والجزر والتيارات البحرية، كما ينبغي أخذ العينات في المناطق الساحلية أثناء المد أو المد العالي لتجنب إعادة تعليق الرواسب.
- الوقاية من التلوث وذلك عن طريق استخدام أدوات نظيفة وغير متفاعلة، كما ينبغي استخدام حاويات معقمة في العينات المتعلقة بدراسات علم الأحياء الدقيقة.
- تجهيز المعدات المستخدمة والتأكد من معايرتها وتنظيفها، كما ينبغي غسلها بالحمض عند دراسة المعادن للتأكد من إزالة أي بقايا.
- توثيق كامل (التاريخ - الوقت - الموقع - الاحداثيات الجغرافية - العمق - درجة الحرارة)
- تحديد كلاً من المعايير المراد مراقبتها، والمعدات اللازمة، والكميات المطلوبة، وطرق الحفظ.
- اعتبارات الأمان وذلك من خلال التأكد من تدريب العمال على بروتوكولات السلامة والمعدات الضرورية مثل سترات النجاة، خاصة عند العمل على القوارب والسفن.

ثالثاً: طرق جمع عينات مياه البحر (Seawater) وحفظها:

يُحدد عمق جمع عينات مياه البحر بناءً على غرض الدراسة (جودة السطح، أو تحديد خصائص عمود الماء، أو تحليل قاع البحر)، وعلى العمق الكلي، والخصائص البيئية للمحطة (طبقات الملوحة/درجة الحرارة).

1) إرشادات عامة لأعماق أخذ العينات:

- المياه الضحلة/المختلطة جيداً (أقل من 3 أمتار): تُؤخذ العينات عادةً من السطح (0-1 متر).
- المياه الساحلية الضحلة (أقل من 0.5 متر): تُؤخذ العينات عادةً على عمق يساوي ثلث العمق الكلي من السطح.
- المياه القريبة من السطح (أكثر من 0.5 متر): تُجمع العينات على عمق 0.3 متر تقريباً تحت السطح لتجنب الأغشية السطحية.
- المياه العميقة (أعماق متعددة): أعماق أخذ عينات محددة شائعة (مثل: 1، 5، 10، 15، 20، 25 متراً، وكذلك بالقرب من القاع).



2) معدات جمع عينات المياه

الأنواع الرئيسية للمعدات المستخدمة:

1. أجهزة أخذ عينات المياه ذات العمق المحدد
 - زجاجات نيسكين
 - جهاز فان دورن
 - زجاجات جو-فلو
2. معدات أخذ العينات السطحية والساحلية
 - أجهزة/زجاجات أخذ العينات السريعة

(3) الادوات المطلوبة لحفظ العينات بعد جمعها وحتى تسليمها الى المختبر البيئي:

الاستخدام	الأداة
تحليل كيميائية عامة	زجاجات بولي إيثيلين
الهيدروكربونات العضوية	زجاجات زجاجية داكنة
التحاليل البكتريولوجية	زجاجات معقمة

- ثلاجة حفظ العينات
- ثلج لحفظ العينات داخل الثلاجة
- عدد كافي (موضح أدناه) من الزجاجات لحفظ العينات وعليها ورق لاصق (ستيكر) مدون بها البيانات
- المحلولين ونكتر (1) و ونكتر (2) لتثبيت وحفظ عينات الأكسجين الذائب بزجاجته (من المختبر)
- عدد 2 محقنة (syringe) بلاستيكية شفافة لإضافة المحاليل لحفظ العينات
- اقلام مقاومة للماء
- أكياس ذاتية الغلق
- نموذج تسليم العينات الى المختبر



(يتم العمل دائما بارتداء القفازات)

(4) عينة قياس الأكسجين الذائب (DO) وحفظها كما يلي:

تستخدم زجاجة شفافة بحجم 300 ملي (يجب حمايتها من أشعة الشمس المباشرة فور جمعها للحفاظ على سلامة العينة. ويُنصح عمومًا بتجنب استخدام الزجاجات الشفافة للتخزين أو النقل على المدى الطويل، لأن التعرض للضوء قد يُسبب عملية التمثيل الضوئي، مما يُغير مستويات الأكسجين الذائب).



1. شطف الزجاجات بجزء من عينة مياه البحر (ثلاث مرات قبل الاستخدام)
2. تعبئة الزجاجات بالكامل لضمان عدم وجود فقاعات هواء
3. تحفظ العينات عند درجة حرارة 4 درجات مئوية (عن طريق وضعها في صندوق التبريد مع مكعبات الثلج فور أخذها) أثناء النقل وفي المختبر.
4. تثبيت الأكسجين الذائب فوراً بإضافة 2 ملي من كلا المحلولين "ونكتر" (1) ولونه احمر + "ونكتر" (2) ولونه ابيض علي التوالي ثم تغلق الزجاجات بغطائها الزجاجي ويتم رجها حتي يمتزج الراسب البني الفاتح.
5. يمكن حفظ العينات لمدة تصل إلى 8 ساعات إذا تم تثبيتها.
6. ترك حجم مناسب من الماء بين شفة الزجاجات والغطاء لمنع تكون فقاعات هواء في الزجاجات وليعمل الماء كعازل للأكسجين الذي في الجو عن الأكسجين الموجود في العينة.
7. إغلاق الزجاجات بالغطاء البلاستيك
8. تخزين الزجاجات في مكان مظلم عند درجة حرارة مناسبة

5) عينة لقياس الأكسجين المستهلك بيوكيميائياً (BOD) وحفظها كما يلي:

1. تستخدم زجاجة بحجم 300 ملي معتمدة (طلاء اسود) تمنع الضوء
2. شطف الزجاجة بجزء من عينة مياه البحر (ثلاث مرات قبل الاستخدام)
3. تعبئة الزجاجة بالكامل من عينة المياه
4. إغلاق الزجاجة بالغطاء البلاستيكي ومراعاة عدم احتباس فقاعة هواء مع ترك حجم ماء بين شفة الزجاجة والغطاء.
5. تحفظ العينات عند درجة حرارة 4 درجات مئوية (عن طريق وضعها في صندوق التبريد مع مكعبات الثلج فور أخذها) أثناء النقل وفي المختبر.
6. إذا تم تخزين العينات في الثلجة (أقل من 4 درجات مئوية)، ينبغي تركها لتصل إلى درجة حرارة 20 درجة مئوية قبل بدء اختبار الحضانة لمدة 5 أيام.
7. ضرورة تسجيل تاريخ ووقت جمع العينة ليتم تثبيت وقياس الأكسجين الذائب في المختبر بعد خمسة أيام بواسطة المحلولين "ونكر" (1) + "ونكر" (2).



6) عينة لقياس الأكسجين المستهلك كيميائياً (COD) وحفظها كما يلي:

1. تستخدم زجاجة بحجم 250 ملي
2. شطف الزجاجة بجزء من عينة مياه البحر (ثلاث مرات قبل الاستخدام)
3. تعبئة الزجاجة بالكامل من عينة المياه، وإغلاقها بإحكام مع ضمان عدم وجود فقاعات هواء.
4. يراعي عدم تعرض الزجاجة لأي شحوم أو زيوت أو مواد عضوية
5. تخزين الزجاجة في مكان بارد عند درجة حرارة (4) درجة مئوية
6. في حالة تأخر التحليل، احفظ العينة عن طريق ضبط الرقم الهيدروجيني إلى أقل من 2 باستخدام حمض الكبريتيك المركز (حوالي 2 مل لكل لتر من العينة)
7. يرجى ملاحظة أنه يمكن الاحتفاظ وابقاء العينات (المُحضّنة إلى درجة حموضة أقل من 2) لمدة تصل إلى 28 يوماً. أما العينات غير المحفوظة (بدون إضافة حمض) فيجب فحصها خلال 24-48 ساعة.



7) عينة لقياس المغذيات (PO₄, NO₂, NO₃) والمواد العالقة الكلية (TSS) وحفظها كما يلي:

1. تستخدم عبوات نظيفة بحجم مناسب (بالنسبة للمغذيات، تُعدّ الزجاجات بسعة 125 إلى 250 مل هي الأنسب، أما بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية، فالزجاجات بسعة لتر واحد هي المعيار (ويكفي 500 مل في حال كانت التركيزات عالية) ويشترط أن تكون العبوة مخصصة لهذه العينة لضمان عدم ادمصاص الفوسفور والمواد العالقة على الجدران الداخلية للعبوة.
2. ينبغي تنظيف الزجاجات جيداً بمحلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز ١٠٪ وشطفها بالماء منزوع الأيونات، كما ينبغي شطف الزجاجة بجزء من عينة مياه البحر (ثلاث مرات قبل الاستخدام).
3. تعبئة الزجاجة بالكامل من عينة المياه، أما في حال سيتم تجميد العينات فينبغي ترك مساحة صغيرة فارغة تُعادل 10% من حجم الزجاجة مما يسمح بتمدد الماء ومنع انكسارها.
4. إغلاق الزجاجة بإحكام.
5. ينبغي حفظ العينات في مكان مظلم (صندوق تبريد)، ومبردة عند درجة الحرارة 4 درجات مئوية، كما ينبغي تحليلها في أسرع وقت ممكن خلال 24 ساعة. أما عند التخزين لفترة أطول، فيجب تجميد العينات عند درجة حرارة -20%.



8) عينة لقياس الزيوت والشحوم (Oil&Grease) وحفظها كما يلي:

1. تستخدم زجاجة بحجم 2.5 لتر معتمدة أو بنية اللون
2. شطف الزجاجة بجزء من عينة مياه البحر
3. تعبئة الزجاجة حتى بداية عنق الزجاجة من عينة المياه
4. سكب جزء ضئيل من الماء من الزجاجة (بسبب احتمال تعرضها للزيت من علي سطح الماء) ثم يتم غلق الزجاجة بإحكام.
5. تنقل الزجاجة وهي محفوظة في الثلج داخل صندوق تبريد (box ice).
6. يتم إضافة حمض HCl للحفاظ لجعل pH < 2.
7. يتم حفظ العينات في الثلجة.



9) عينة لقياس الهيدروكربونات الكلية (TPH) والمركبات العضوية الأخرى (PAHs, PCBs) وحفظها :



1. تستخدم زجاجة بحجم 1.0 لتر بنية اللون.
2. شطف الزجاجة بجزء من عينة مياه البحر.
3. تعبئة الزجاجة حتى بداية عنق الزجاجة من عينة المياه.
4. سكب جزء ضئيل من الماء من الزجاجة (بسبب احتمال تعرضها للزيت من علي سطح الماء) ثم يتم غلق الزجاجة بإحكام.
5. تنقل الزجاجة وهي محفوظة في الثلج داخل صندوق تبريد (ice box).
6. يتم إضافة حمض HCl للحفاظ لجعل pH < 2.
7. يتم حفظ العينات في الثلجة.

10) عينة لقياس عينات قياس الفلزات (heavy metals)، وحفظها كما يلي:



1. تستخدم زجاجة بحجم 500 ملي من التفلون
2. شطف الزجاجة بجزء من عينة مياه البحر
3. تعبئة الزجاجة بالكامل من عينة المياه
4. تخزين الزجاجة في مكان بارد عند درجة حرارة (4) درجة مئوية
5. تنقل وتسلم للمختبر في نفس اليوم
6. يتم إضافة 2 ملي من حمض النيتريك (HNO3)
7. يتم حفظ العينات في الثلجة عند درجة (4 - 8 °C).

11) عينة لقياس عينات قياس الزئبق (Mercury) وحفظها كما يلي:



1. تستخدم زجاجة بحجم 250 ملي من التفلون المعتم.
2. شطف الزجاجة بجزء من عينة مياه البحر
3. تعبئة الزجاجة بالكامل من عينة المياه
4. تخزين الزجاجة في مكان بارد عند درجة حرارة (4) درجة مئوية
5. تنقل وتسلم للمختبر في نفس اليوم
6. يتم إضافة 2 ملي من حمض الهيدروكلوريك (HCl)
7. يتم حفظ العينات في الثلجة عند درجة (4 - 8 °C).

12) عينة قياس البكتريا (Bacteria) وحفظها كما يلي:



1. تستخدم عدد (2) عبوة بلاستيك (سعة 100 ملي) معقمة مسبقا
2. تملأ العبوة بدون شطفها وتغلق بسرعة وتوضع داخل كيس ذاتي الغلق وتحفظ مباشرة في (4) درجة مئوية
3. تنقل وتسلم للمختبر في زمن اقصاه (4) ساعة من وقت جمع العينة

13) عينة قياس الكلوروفيل أ (Chlorophyll A) وحفظها كما يلي:

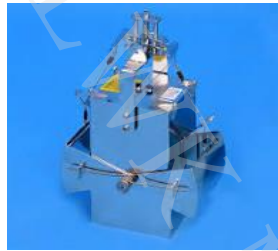


1. يتم جمع عينات المياه البحرية (1 لتر) من الرحلات الساحلية و (3 لتر) من الرحلات الإقليمية باستخدام زجاجات النيسكين.
2. استخدام زجاجات نظيفة (من مادة البولي إيثيلين PE معتمة) سوداء (أو مغلفة برفائق الألمنيوم Foil)
3. يتم غسل الزجاجة بمياه البحر قبل أخذ العينات
4. يتم ملئ الزجاجة بالمياه التي تم جمعها من خلال زجاجة النيسكين.
5. غلق غطاء زجاجة العينة بعد ملئها بالمياه (مع ترك مساحة فارغة)
6. يتم حفظ العينة في ثلاجات محمولة مغمورة بالثلج عند درجة حرارة (أقل من 4 درجات مئوية) في الظل وبدون إضافة أي مواد حافظة
7. سرعة نقل العينات إلى المختبر للترشيح في غضون فترة قصيرة
8. إذا تعذر نقل العينة إلى المختبر بصورة سريعة، يجب أن يتم الترشيح في مكان الجمع مباشرة.



رابعاً: طرق جمع عينات الرواسب البحرية (Sediments) وحفظها:

(1) الأدوات المستخدمة (Grab Sampling)



الكباش (Ekman grab sampler)



كباش (Van Veen Grab)

(2) طريقة حفظ ونقل العينات



- تحفظ وتنقل العينات في ثلاجة (Ice Box)
- التجميد: عند تحليل المركبات العضوية
- العبوات :
 - زجاجية (عضويات)
 - بلاستيكية (معادن)

خامساً: طرق حفظ وتخزين عينات مياه البحر والرواسب البحرية:

فيما يلي قائمة مفصلة بأنواع وأحجام حاويات العينات، بالإضافة إلى إجراءات تخزين العينات وحفظها.

Table (1): The types and sizes of sample containers, along with the procedures for sample storage and preservation.

Parameters/ matrix	Method/ Instrument	Container	Collected Volume	Preservation	Minimum sample size	Holding Time
Trace metals in water	ICP-MS	Teflon	500 ml	HNO ₃ , pH < 2 , fridge	50 ml	6 Months
Trace metals in sediment, soil	ICP-MS	Glass	2 Kg	Fridge	25 g	6 Months
Mercury in water	Mercury analyzer	Amber Glass	250 mL	HNO ₃ , pH < 2 , fridge	10 ml	28 Days



دليل استرشادي

Mercury in sediment, soil	Mercury analyzer	Amber Glass	250 mL	HNO ₃ , pH < 2 , fridge	10 ml	28 Days
Diesel Range Organics (DRO) in water	GC-FID	Amber Glass	1 L	HCL or H ₂ SO ₄ , pH < 2 , fridge	1L	14 Days
Polychlorinated biphenyls (PCBs) in water	GC-FID GC-MS/MS	Amber Glass	1 L	HCL, pH < 2 , fridge	1L	14 Days
Total Organic Carbon (TOC) in water	TOC Analyzer	Amber Glass	250 mL	HCL or H ₂ SO ₄ , pH < 2 , fridge	10 ml	28 Days
Polyaromatic hydrocarbon (PAH) in water	GC-MS	Amber Glass	1 L	HCL or H ₂ SO ₄ , pH < 2 , fridge	500 ml	14 Days
Oil & Grease in Water	Solid phase Extraction	Amber Glass (Brown)	2.5 L	HCL PH < 2 , fridge	1.5 L	28 Days
Total suspended solids (TSS) in Water	Filtration Classical Method	Glass	1 L	Fridge	1 L	Must be analyzed as soon as possible
pH	Probe	Glass	1 L	Fridge	250 mL	Must be analyzed as soon as possible (15 min.)
EC, TDS, & Salinity(Chloride) in Water	Probe	Glass	1 L	Fridge	250 mL	Must be analyzed as soon as possible (15 min.)
Residual Chlorine	Titration	Glass	1 L	Bottle should be filled (without air gap) tightly closed	250 mL	Must be analyzed as soon as possible (Analyze Immediately)
Chemical Oxygen Demand (COD) in Water	HACH Spect.	Amber Glass (Brown)	250 mL	H ₂ SO ₄ (0.5 mL/250 mL) PH < 2 , fridge	250 mL	28 Days





دليل استرشادي

Biochemical Oxygen Demand (BOD) in Water	BOD Probe	Amber Glass (Brown)	2.5 L	Incubator for 5 days at 20°C	1 L	Must be analyzed as soon as possible
Dissolved Oxygen (DO) in Water	Titration Classical Method	Glass	300 mL	2mL W1 + 2mL W2 at the field, , fridge	300 mL	Analyze Immediately
Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) in Water	TKN Analyzer	Glass	1 L	H ₂ SO ₄ (0.5 mL/250 mL) PH < 2 , fridge	250 mL	28 Days
Ammonia (NH ₄ -N) in water	Spectrophotometric method	Glass	1 L	Filtration, Freezer	250 mL	Must be analyzed as soon as possible
Ortho-phosphate (PO ₄ -P) in Water	Spectrophotometric method	Glass	1 L	Filtration, Freezer	250 mL	Must be analyzed as soon as possible
Nitrite (NO ₂ -N) in Water	Spectrophotometric method	Glass	1 L	Filtration, Freezer	250 mL	Must be analyzed as soon as possible
Nitrate (NO ₃ -N) in Water	Spectrophotometric method	Glass	1 L	Filtration, Freezer	250 mL	Must be analyzed as soon as possible
Silicate (SiO ₂ -Si) in Water	Spectrophotometric method	Plastic	500 mL	Filtration, Freezer	250 mL	Must be analyzed as soon as possible
Total organic matter (TOM%) in Sediment, Soil	Titration	Glass	2 Kg	Freezer	500 gm	28 days
Total Calcium Carbonate (TCaCO ₃) % in Sediment, Soil	Titration	Glass	2 Kg	Freezer	500 gm	-
Grain size distributed (GR %) in Sediment, Soil	Sieving	Glass	2 Kg	Freezer	1 Kg	-
Chlorophyll a in Water	Spectrophotometric method	Plastic Black	2.5 L	1% MgCO ₃ Solution	1.3 L	Within (2 Days)





دليل استرشادي

Total & Fecal Coliform in Water	IDEXX method	Pre-sterilized plastic bottles with sod. thiosulphate	100 mL	At 4-10°C in ice	100 mL	6 hours of collection
Phytoplankton in Water	Compound Microscope	Plastic	1L	4% Formalin Solution	1L	12 months
Zooplankton in Water	Compound Microscope	Plastic	1L	4% Formalin Solution	1L	12 months
Benthic Flora in Sediment	By Stereo Microscope & Magnifying glass	Glass	2 Kg	Freezer	2 Kg	Keep in freezer
Benthic Fauna in Sediment	By Stereo Microscope & Magnifying glass	Glass	2 Kg	Freezer	2 Kg	Keep in freezer

سادساً: الطرق المرجعية للتحليل:

يستخدم قسم المختبر البيئي طرقاً مرجعية قياسية في إجراءات تحليلية موثقة مثل ISO و EPA و APHA و ASTM و AOAC و BS وغيرها. ويبين الجدول التالي إجراءات العمل والطرق المرجعية المستخدمة في قسم المختبر البيئي.

Table (2): Reference test methods used in the Environmental Laboratory Section.

No.	Test Code	Test Description	Test Method
Trace analysis test procedures		التحليل الكيميائي الدقيقة	
1.	SOP-TOC-Water-01	Determination of TOC in water samples by TOC-L analyzer	APHA -5310 B
2.	SOP-METALS-SOIL-02	Simultaneous Determination of Heavy Metals in Soil and Sediments Samples by ICP-MS	USEPA- 200.8
3.	SOP-METALS-WATER -03	Simultaneous Determination of Heavy Metals in water Samples by ICP-MS	USEPA- 200.8
4.	SOP-Hg-WATER-04	Determination of Mercury in water samples by CV AAS	USEPA 245.2
5.	SOP-HG-SED-05	Determination of Mercury in Sediment samples by CV AAS	USEPA 245.5





دليل استرشادي

6.	SOP-PAHS-WATER-06	Determination of PAHs in water samples by GC-	USEPA-8270
7.	SOP-PAHS-SED-07	Determination of PAHs in Sediment samples by GC-	USEPA-8270C
8.	SOP-TPHs-water-08	Determination of TPHs in water samples by GC-FID.	USEPA-8015B
9.	SOP-TPHs-SED-09	Determination of TPHs in Sediment samples by GC-FID.	UNEP-20
10.	SOP-PCBs-WATER-10	Determination of Polychlorinated Biphenyls (PCBs) in Water by Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS/MS)	ASTM-D8543
11.	SOPPCBs-SED-11	Determination of PCBs-Congeners in Sediment samples by GC-ECD.	USEPA-8082
12.	SOP-G&G-WATER-12	Determination of Oil & Grease in water samples by gravimetric method	USEPA 1664
التحاليل الفيزيوكيميائية Physio-chemical test procedures			
13.	SOP-DO-WATER-13	Determination of Dissolved Oxygen (DO) in water	APHA 4500 – O G
14.	SOP-BOD5-WATER-14	Determination of BOD5 in water samples by membrane electrode.	APHA 5210-B ISO 5815-1
15.	SOP-COD-WATER-15	Determination of COD in water samples by Closed Reflux spectrometric method	APHA 5220 D USEPA 8000 D
16.	SOP-COD- SALT WATER-16	LCK1814 COD cuvette test for salt water, 7-70 mg/L O ₂	ISO 6060-1989
17.	SOP-AMMONIA-WATER-17	Determination of Ammonia-N in water	USEPA 350.1 ISO 11732:1997
18.	SOP-NO ₃ -N-WATER-18	Determination of NO ₃ -N N-VCl ₃ -HCl-SW-Method	USEPA 353.1
19.	SOP-NO ₃ -N-WATER-19	Determination of NO ₃ -N Cadmium Reduction Method	USEPA 353.1 SM 4500 – NO ₃ G
20.	SOP-NO ₂ -N-WATER-20	Determination of NO ₂ -N in water	USEPA 354.1



دليل استرشادي

21.	SOP-PHOS-WATER-21	Determination of Phosphates in water	USEPA 365.1
22.	SOP-SILICATE-WATER-22	Determination of Silicates in water	USEPA 370.1
23.	SOP-TSS-WATER-23	Determination of Total Suspended Solids (TSS)	APHA-2540-D ISO 11923
24.	SOP-TDS-WATER-24	Determination of Total Dissolved Solids (TDS)	APHA 2510 B
25.	SOP-pH-WATER-25	Determination of pH in water samples	APHA 4500-H ⁺ B
26.	SOP-COND-WATER-26	Determination of electric conductivity	APHA 2510 B
27.	SOP- CHLORIDE - 27	Determination of chloride	APHA 4500 Cl-B
28.	SOP SALINITY - 28	Determination of Salinity	APHA 2520 B
29.	SOP-GRIN-SED-29	Determination of Grain Size in soil & sediment	ASTM - D422 - Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils
30.	SOP- % (TCaCO ₃) -SED-30	Determination of % TCaCO ₃ in soil & sediment	Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soil - Agriculture Handbook No. 60 -Richards 1954, (23b) p105. Titration method.
31.	SOP- TOM %-SED-31	Determination of % TOM in soil & sediment	Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soil - Agriculture Handbook No. 60 -Richards 1954, (24) organic matter p105. Walkley – Black Wet Combustion Method
32.	SOP- Tar Balls -SED-32	Determination of Tar Balls (gm) in beach sediment	MOOPAM **, 3rd Edition, 1999
Biology and microbiology test procedures التحاليل البيولوجية			



دليل استرشادي

33.	SOP-T Bact-WATER-33	Determination of Total bacteria in water sample by IDEXX	APHA9223-B
34.	SOP-E COLI-WATER-34	Determination of Fecal Coliform as E.Coli in water sample by IDEXX	APHA9223-B
35.	SOP-PHYTO-WATER-35	Identification, Taxonomy & Numerical abundance of Phytoplankton Species	Phytoplankton Manual, Unesco, 1978.
36.	SOP-CHLORO-WATER-37	Spectrophotometric Determination of Chlorophyll-a in Water	ASTM-D373
37.	SOP-BENTIC-SED-38	Identification, Taxonomy & Numerical abundance of Benthic Fauna & Flora Species	Standard methods for the Examination of Water & Wastewater (SMWW) * 20th edition
38.	SOP- Enterococci -WATER-41	Detection of Enterococci by IDEXX Enterolert Quanti-Tray method	APHA 9230D
39.	SOP-MW-42	Microwave-based total acid digestion of soil and sediments	US EPA 3051A

سابعاً: الوحدات المستخدمة في تقارير النتائج:

Table (3): International System of Units (SI) applied in reporting the results for seawater, wastewater, and groundwater analyses.

No.	Parameters	Unit
1.	PH الأس الهيدروجيني	--
2.	Electric Conductivity EC	mS/cm
3.	(TDS, Salinity)	g/l
4.	Free chlorin الكلورين الحر	mg/L
5.	Residual chlorin الكلورين المتبقي	mg/L
6.	TDS مجموع المواد الذائبة	mg/L
7.	TSS تركيز المواد العالقة الكلية	mg/L
8.	Phosphate (PO4 as P)	mg/L



دليل استرشادي

9.	Silicate as Si	السيليكا	µg/L
10.	Nitrate as N	النترات	µg/L
11.	Nitrite as N	النترات	µg/L
12.	Ammonia as N	أمونيا	µg/L
13.	DO	الأكسجين الذائب	mg/L
14.	BOD	الأكسجين المستهلك بيوكيميائياً	mg/L
15.	COD	الأكسجين المستهلك كيميائياً	mg/L
16.	TKN	النيتروجين العضوي الكلي	mg/L
17.	TPHs	الهيدروكربونات البترولية الكلية	mg/L
18.	PAHs	الهيدروكربونات الأروماتية المتعددة الحلقات	mg/L
19.	PCBs	الفينولات عديدة الكلور	µg/L
20.	TOC	الكربون العضوي الكلي	mg/L
21.	Oil & Grease	الزيوت والشحوم	mg/L
22.	Volatile Organic Compound (vocS)		µg/L
23.	Pesticides (Total Pesticides, TP, HCHs, DDTs)		µg/L
24.	Arsenic, As		µg/L
25.	Iron, Fe		µg/L
26.	Cadmium, Cd		ng/L (ppt)
27.	Chromium, Cr		ng/L (ppt)
28.	Cobalt, Co		ng/L (ppt)
29.	Copper, Cu		µg/L
30.	Zinc, Zn		µg/L
31.	Lead, Pb		ng/L (ppt)
32.	Manganese, Mn		µg/L
33.	Nickel, Ni		µg/L
34.	Vanadium, V		µg/L



دليل استرشادي

35.	Molybdenum, Mo	µg/L
36.	Boron, B	µg/L
37.	Aluminum, Al	µg/L
38.	Selenium, Se	µg/L
39.	(Hg) Mercury الزئبق	ng/L (ppt)
40.	Parasite eggs	NIL
41.	Parasitic worms	NIL
42.	Phytoplankton Taxonomy and Abundance	Species No.cell/L
43.	Zooplankton Taxonomy and Abundance	Species No.orgs./m ³
44.	Total Coliform Bacteria	MPN/100ml
45.	E. coli	MPN/100ml
46.	Enterococci	MPN/100ml
47.	Chlorophyll a	µg/L

Table (4): International System of Units (SI) applied in reporting the results of sediments.

No.	Parameters	Unit
1.	PH الـاس الهيدروجيني	---
2.	Electric Conductivity EC	mS/cm
3.	(TDS, Salinity)	g/l
4.	TPHs الهيدروكربونات البترولية الكلية	mg/L
5.	PAHs الهيدروكربونات الأروماتية المتعددة الحلقات	mg/L
6.	PCBs الفينولات عديدة الكلور	µg/L
7.	Arsenic, As	µg/L
8.	Iron, Fe	µg/L





دليل استرشادي

9.	Cadmium, Cd	ng/L (ppt)
10.	Chromium, Cr	ng/L (ppt)
11.	Cobalt, Co	ng/L (ppt)
12.	Copper, Cu	µg/L
13.	Zinc, Zn	µg/L
14.	Lead, Pb	ng/L (ppt)
15.	Manganese, Mn	µg/L
16.	Nickel, Ni	µg/L
17.	Vanadium, V	µg/L
18.	Molybdenum, Mo	µg/L
19.	Aluminum, Al	µg/L
20.	Selenium, Se	µg/L
21.	(Hg) Mercury الزئبق	ng/L (ppt)
22.	Grain Size (dry sieving (clay %-sand%- gravel%)	%
23.	CO3 % نسبة الكربونات الكلية	%
24.	TOM % نسبة المواد العضوية الكلية	%
25.	TKN % نسبة النيتروجين الكلي	%
26.	Sulfide (S-2) الكبريتيد	mg/kg
27.	العدد الكلي للكائنات القاعية Benthic Fauna Numerical Abundance	No. orgs./m ²
28.	<u>Pesticides</u> (Total Pesticides, TP, HCHs, DDTs)	µg/L

ثامناً: ضمان الجودة وضبطها (QA/QC)

- عينات مكررة (Duplicates)
- عينات فراغية (Blanks)
- معايرة الأجهزة
- استخدام مواد مرجعية قياسية
- تتبع سلسلة الحيازة (Chain of Custody)



تاسعاً: معايير جودة مياه البحر:

الملحق رقم (٣ / رابعاً) من اللائحة التنفيذية التابعة لقانون حماية البيئة رقم 30 لعام 2002،

رابعاً - معايير جودة مياه البحر

المعيار Parameter	الحد الأقصى المسموح به Limit	الوحدة Unit
الأس الهيدروجيني	8.3 – 6.5	
الملوحة	45 – 33	جزء في الألف
الأكسجين الذائب	أكثر من 4	mg/L
المواد العالقة الكلية	30	mg/L
الفوسفور	30	µg/L
النترات	100	µg/L
السيليكا	900	µg/L
النترت	35	µg/L
الأمونيا (نترجين)	15	µg/L
الهيدروكربونات البترولية الكلية	5	mg/L
الكادميوم	0.7	µg/L
النيكل	20	µg/L
زئبق	أقل من 0.4	µg/L
حديد	90	µg/L
نحاس	15	µg/L
الرصاص	12	µg/L
فاناديوم	10	µg/L
الفينولات عديدة الكلور	غير مسموح بها	
كلوروفيل أ	1	µg/L



عاشراً: المراجع

1. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd edition, 2017
2. Methods for Collection, Storage and Manipulation of Sediments, US Environmental Protection Agency – EPA 823-B-01-002.