

قرار وزير البيئة رقم (٤٥) لسنة ٢٠١٣
بإصدار قواعد إدارة النفايات المشعة الطبيعية الناتجة
عن صناعة النفط والغاز في الدولة

وزير البيئة ،

بعد الاطلاع على المرسوم بقانون رقم (٣١) لسنة ٢٠٠٢ بشأن الوقاية من الإشعاع،
وعلى القرار الأميري رقم (٢٩) لسنة ١٩٩٦ بشأن قرارات مجلس الوزراء التي تُرفع للأمير
للتصديق عليها وإصدارها،

وعلى القرار الأميري رقم (١٦) لسنة ٢٠٠٩ بتعيين اختصاصات الوزارات،
وعلى القرار الأميري رقم (٣٩) لسنة ٢٠٠٩ بالهيكل التنظيمي لوزارة البيئة،
وعلى اعتماد مجلس الوزراء لمشروع هذا القرار في اجتماعه العادي (٢٥) لعام ٢٠١١ المنعقد
بتاريخ ٢٠١١/٨/١٠،

قررنا ما يلي :

مادة (١)

يُعمل بقواعد إدارة النفايات المشعة الطبيعية الناتجة عن صناعة النفط والغاز في الدولة، المرفقة
بهذا القرار.

مادة (٢)

على المنشآت القائمة والأفراد وغيرهم من العاملين في مجال النفايات المشعة الطبيعية الناتجة عن
صناعة النفط والغاز والأنشطة المشار إليها في المادة (٣) من القواعد المرفقة وقت صدور هذه
القواعد توفيق أوضاعهم خلال مدة ستة أشهر من تاريخ العمل بأحكام هذه القواعد، على أن
يقوموا بتقديم تقرير كل شهرين يوضح المصادر التي تمت مطابقتها حتى يتم الانتهاء من مطابقة

جميع المصادر في المهلة المحددة، ويجوز مد هذه المهلة لمدة ثلاثة أشهر بقرار يصدر من الوزير في حالات الضرورة القصوى .

مادة (٣)

على جميع الجهات المختصة، كل فيما يخصه، تنفيذ هذا القرار . ويُعمل به من تاريخ نشره في الجريدة الرسمية .

عبدالله بن مبارك بن إعبود المعضادي
وزير البيئة

صدر بتاريخ : ٢٣ / ٤ / ١٤٣٤ هـ

الموافق : ٥ / ٣ / ٢٠١٣ م

قواعد إدارة النفايات المشعة الطبيعية

الناتجة عن صناعة النفط والغاز

في الدولة

مادة (١)

تعريف

في تطبيق أحكام هذه القواعد، تكون للكلمات والعبارات التالية، المعاني الموضحة قرين كل منها، ما لم يقتض السياق معنى آخر :

المواد المشعة الطبيعية: المواد التي يزداد فيها تركيز النويدات المشعة، نتيجة النشاط الذي يقوم به الإنسان

الممارسة : النشاط الإنساني الذي يؤدي إلى إدخال مصادر أو مسالك التعرض أو زيادة تعريض الناس للإشعاع .

الماء المنتج : هو الماء المتدفق من البئر، والذي يكون ملوث بنظائر الراديوم الذائبة في الماء والواصلة إلى السطح .

الوحد: تجمع المواد الصلبة الملوثة بالمواد المشعة الطبيعية، والهيدروكربونات الثقيلة، والمستحلبات المرتبطة بقوة ، الرمل، و قليل من نواتج تآكل أجهزة ومعدات الحفر داخل أوعية الفصل، والمعدات في فوهة البئر ، والخزانات وغيرها .

الرواسب الصلبة الحرفشية : المواد الصلبة الملوثة بالمواد المشعة الطبيعية، وأهمها نظائر الراديوم في صناعة النفط والرصاص - 210 والبولونيوم - 210 في صناعة الغاز، والتي تترسب على الأسطح الداخلية للفتحة السفلية لأنبوب النفط داخل البئر، والمعدات المركبة على سطح الأرض، ومعدات الإنتاج وأنبوب نقل النفط و الغاز .

إزالة التلوث : تقليل المواد المشعة والتخلص منها كلياً من أسطح المعدات ، والأشخاص، والبيئة.

التعرض : تفاعل الإشعاع المؤين مع المواد أو الإنسان ، وقد يكون ناتجاً عن مصدر خارج الجسم (تعرض خارجي)، أو ناتجاً عن وصول المواد المشعة إلى داخل الجسم (تعرض داخلي).

النفايات المشعة : الفضلات المشعة الطبيعية التي تحوي نويدات مشعة بتركيز أكبر من التركيز الذي حددته السلطة المختصة في الترخيص، وقد يتم تخزينها أو حجزها لغرض تقييد إطلاقها إلى البيئة المحيطة.

الأجسام الملوثة سطحياً: كل جسم صلب غير مُشع في ذاته، ولكنه يحمل مادة مُشعة موزعة على سطحه بشكل منظم، وتكون تلك الأجسام واحدة من فئتين :

أ - الفئة الأولى: جسم صلب يتصف بأنه التلوث غير الثابت (التلوث الذي يمكن أن ينقل تلقائياً أو يمكن إزالته بسهولة من السطح الملوث خلال النقل في الظروف العادية) على سطح يمكن الوصول إليه، موزعاً على 300 سم² (أو مساحة السطح كله، إذا كانت أقل من 300 سم²) لا تتجاوز (3.7) بكريل/سم² لبواعث أشعة جاما وجسيمات بيتا وألفا المنخفضة السمية ، أو (0.37) بكريل/سم² لجميع بواعث ألفا الأخرى .

ب - الفئة الثانية : جسم صلب يتجاوز التلوث الثابت وغير الثابت على سطحه الحدود السارية المحددة للجسم الملوث سطحياً، حيث يكون التلوث غير الثابت على سطح يمكن الوصول إليه وموزعاً على 300 سم² (أو مساحة السطح كله إذا كانت أقل من 300 سم²) لا تتجاوز (400) بكريل/سم² لبواعث أشعة جاما وجسيمات بيتا وألفا المنخفضة السمية ، أو (40) بكريل/سم² لجميع بواعث ألفا الأخرى .

عملية قياس الإشعاع لغرض التقييم أو السيطرة على المادة الباعثة للإشعاع.

الرصد الإشعاعي :

جميع العمليات والظروف المرتبطة أو المساهمة بحركة المواد المُشعة، ويشمل ذلك تصميم التغليف وصناعاته وصيانته وإصلاحه، بالإضافة إلى تهيئة المواد المُشعة أو الطرود وإرسالها وتحميلها وحملها وتخزينها في حالات العبور وإنزالها واستلامها في الصورة النهائية.

النقل :

أي وسيلة للنقل البحري، أو سفينة مخصصة لنقل البضائع بالمجاري المائية الداخلية.

المركب :

وسائط النقل البري بما فيها الساحبات الزراعية والمقطورات وعربات السكك الحديدية، وتعتبر كل قاطرة مركبة قائمة بحد ذاتها.

المركبة :

الاستخدام المقصور على مرسل واحد يستخدم وسيلة نقل أو حاوية شحن كبيرة، بحيث لا تجري أي من عمليات التنزيل والتحميل الأولية والمتوسطة والنهائية المتعلقة بها، إلا وفق تعليمات المرسل أو المرسل إليه.

الاستخدام الحصري :

مواد نشاطها الإشعاعي النوعي منخفض بطبيعته، أو مواد مشعة تنطبق عليها حدود النشاط الإشعاعي النوعي المتوسط ، على ألا تؤخذ مواد التدرّيع المحيطة بالمواد ذات النشاط الإشعاعي النوعي المنخفض بعين الاعتبار، عند تحديد

المواد ذات النشاط

الإشعاعي النوعي

المنخفض :

تقديرات الفعالية النوعية المتوسطة .

- الطرد :** المادة المشعة مع التغليف لغرض الإعداد للنقل.
- دليل النقل :** رقم يستخدم لتوفير الرقابة على التعرض الإشعاعي، وتتراوح قيمته بين 0-10 وهو يبين أقصى قيمة لمعدل الجرعة المكافئة على مسافة (1م) من سطح الطرد، وكلما كان دليل النقل أعلى، كان معدل الجرعة أعلى، ويوضع دليل النقل على الإشارة التحذيرية .
- التهيئة :** مجموعة العمليات التي تحول النفايات المشعة إلى شكل مناسب للنقل أو التخزين أو التخلص، وقد تتضمن تحويل النفايات إلى شكل آخر وتقليل حجمها واحتوائها في حاويات وتوفير أغلفة إضافية لها .
- التخلص :** وضع النفايات المشعة في مقبرة يتم تخصيصها، بمواصفات معينة، لطمرها نهائياً.
- الخلفية الإشعاعية :** النشاط الإشعاعي الناتج عن المصادر المشعة الطبيعية الكونية منها والأرضية .
- المعدات :** المواد والأجهزة المستخدمة في صناعة النفط والغاز أو الأنشطة المشار إليها في المادة (3) من هذه القواعد كالحاويات والأنابيب والصهاريج وغيرها .

مادة (2)

الهدف

تهدف هذه القواعد إلى حماية العاملين أثناء العمل بالمنشأة التي تتركز في معدات المواد المشعة الطبيعية، وكذلك أثناء إزالة التلوث، والتخلص من المواد المشعة والتي يمكن أن تسبب تعرضاً إشعاعياً، خارجياً أو داخلياً، للمواد المشعة بأي وسيلة .

كما تهدف إلى حماية الإنسان والبيئة، من أخطار التعرض غير المناسب للإشعاعات المؤينة الناتجة عن المواد المشعة الطبيعية، وتحديد المتطلبات الرئيسية، والقيود التي تحكم إدارة النفايات الناتجة عن المواد المشعة الطبيعية، ومهام كل المتعاملين معها .

مادة (3)

مجال التطبيق

تسري أحكام هذه القواعد على كل من يتعامل مع المواد المشعة الطبيعية، أو يتصرف فيها بأي من الأوجه المنصوص عليها في هذه القواعد، بما في ذلك عمليات الجمع، والنقل، والتخزين، والتخلص من النفايات المشعة، الناتجة عن صناعة النفط والغاز .

كما تسري هذه الأحكام، على إدارة النفايات المشعة الناتجة عن أنشطة التعدين وإنتاج الأسمدة الفوسفاتية .
ويُستثنى من ذلك المواد المشعة في حالتها الطبيعية (الخام)، مثل التشكيلات الجيولوجية أو الأتربة التي لا
دخل للإنسان في تركيزها .

مادة (٤)

توليد النفايات المشعة

يجب لتوليد نفايات مشعة، اتباع الإجراءات المنصوص عليها في هذه القواعد، بما في ذلك عمليات الجمع،
والنقل، والتخزين، وإزالة التلوث، والتخلص منها بشكل نهائي، وأن يتم ذلك بموجب ترخيص من وزارة
البيئة .

وتقع على من يباشر توليد النفايات المشعة، مسؤولية الأضرار البشرية أو البيئية التي تنتج عن أعماله .

مادة (٥)

الإعفاءات

تُعفى النفايات المشعة، الناتجة عن الممارسات التي تخضع للترخيص والتسجيل من تطبيق أحكام اللوائح
المعمول بها، إذا كان مستوى النشاط الإشعاعي للنويدات المشعة فيها أقل من المستويات المحددة في
الملحق رقم (١) المرفق بهذه القواعد .

فإذا كان مستوى النشاط الإشعاعي للنويدات المشعة فيها أكثر من ذلك، اعتبرت ملوثات مشعة ووجب
جمعها ونقلها وتخزينها والتخلص منها، وفقاً لهذه القواعد .

مادة (٦)

الكشف عن التلوث

تُعتبر المعدات ملوثة بالمواد المشعة الطبيعية، إذا كانت الجرعة الإشعاعية عند سطح المعدة أكثر من
ضعف الخلفية الإشعاعية في الدولة، وذلك عند المسح الإشعاعي الروتيني أثناء العمل أو قبل إيقاف تشغيل
المعدات .

مادة (٧)

جمع النفايات المشعة

يجب عند جمع النفايات المشعة من معدات النفط والغاز والتي تكون في صورة وحل أو رواسب صلبة
حرفية أو معدات مستهلكة ملوثة، مراعاة ما يلي :

١. تحديد منطقة العمل، بوضع حاجز حولها مثبتة عليه علامات التحذير من الإشعاع، بما يسهم في إنجاز العمل بطريقة آمنة .
٢. توفير حاويات أو أكياس بلاستيكية لتجميع الملابس الواقية والنفايات الملوثة عند الخروج من مكان العمل .
٣. عدم السماح لغير العاملين المدربين بالعمل في تلك المنطقة .
٤. تغطية الأرضية التي توضع عليها المعدات الملوثة بمواد من البلاستيك المقاوم لتسرب الماء، والقدرة على تحمل الأعمال دون تمزقها.
٥. ترطيب المواد الملوثة الجافة بالماء لمنع توليد مواد مشعة محمولة جواً، على أن يتم ترطيبها أيضاً بشكل دوري خلال أعمال الجمع .
٦. إغلاق فتحات المعدات الملوثة داخلياً بالمواد المشعة الطبيعية، بواسطة مادة بلاستيكية مناسبة .
٧. نزع الملابس الواقية الملوثة بعد الانتهاء من أعمال الجمع وقبل مغادرة مكان العمل، ومسح الأرضية البلاستيكية إشعاعياً، وإزالة التلوث بالتنظيف العادي، ورفع الحاجز والعلامات التحذيرية من الإشعاع .

مادة (٨)

حاويات المواد الملوثة بالمواد المشعة الطبيعية

يُراعى عند وضع المواد الملوثة التي جُمعت في حاويات للنفايات المشعة، ما يلي :

١. أن تكون الحاوية في حالة جيدة، وألا توجد أي مؤشرات واضحة على تلفها من الداخل أو من الخارج، وأن تكون مصنوعة من مواد متينة من البلاستيك من النوع الذي يتيح احتواء كافيّاً للنفايات المشعة خلال فترة التخزين، وتحمل العمل، والتحميل والتفريغ الآمن .
٢. أن تتكون من مواد لا يتفاعل سطحها الداخلي مع النفايات المشعة، وأن تكون قادرة على مقاومة التحلل بالأشعة فوق البنفسجية، حتى لا تضعف من قدرة الحاويات للاحتفاظ بها .
٣. أن تلتصق عليها العلامات التحذيرية من الإشعاع، ولاصقات تحتوي على معلومات واضحة عن المادة المشعة، من حيث كونها، وحل، أو رواسب صلبة حرشفية، أو خردة ونحوها، مع بيان

حجم ووزن النفايات، ومستوى النشاط الإشعاعي لوحدة الوزن، والجهة والموقع الذي تولدت فيه النفايات المشعة، وأي معلومات أخرى ذات صلة بمنشئها.

٤. أن يتم قياس التلوث الإشعاعي على سطح كل حاوية فإذا كان النشاط الإشعاعي السطحي المنبعث من جسيمات بيتا وأشعة جاما أكبر من 4 بيكرل /سم²، وجب غسل السطح الخارجي بالماء المضغوط، إلى أن يصبح النشاط الإشعاعي السطحي أقل من 4 بيكرل /سم²، كما يمكن وضع البرميل في برميل آخر لتقليل النشاط الإشعاعي السطحي.

٥. أن تؤخذ عينات من المادة المشعة الطبيعية من كل حاوية وتقاس بجهاز تحليل أطياف جاما، فإذا كان ضمن المستويات المحددة في الملحق رقم (١) المرفق بهذه القواعد، فيمكن طرحها، كمخلفات صناعية، وإلا نُقلت إلى المخازن .

مادة (٩)

نقل النفايات المشعة

١. تُنقل الكميات المحدودة من المواد المشعة الطبيعية، في طرد أو خزانات أو حاويات تتوفر فيها جميع متطلبات النقل، ومن أهم هذه المتطلبات ألا يتعدى التلوث السطحي غير المستقر (0.4) بيكرل/سم² لبواعث جسيمات بيتا أوجاما، وجسيمات ألفا ذات السمية الواطنة و (0.04) بيكرل/سم² لجميع بواعث جسيمات ألفا، على ألا يتعدى مستوى النشاط الإشعاعي على سطح الطرد، (5) مايكروسيبرت/ساعة .

٢. يجب تغليف نهاية الأنابيب الملوثة لمنع انتشار المواد المشعة، فإذا كانت كبيرة الحجم، مثل الصمامات والمضخات، وجب تغليفها بصورة كاملة، وأخذ كل الاحتياطات اللازمة لعدم انتشار الملوثات واستخدام شفات (فلنجات) مغلقة .

٣. يجب نقل الكميات الكبيرة نسبياً للملوثات الصلبة الناتجة عن الوحل أو الترسبات الصلبة الحرفية في الخزانات وأوعية الفصل، والمواد الكبيرة المزال تلوثها، كمواد ذات نشاط إشعاعي نوعي منخفض في براميل أو خزانات تنطبق عليها شروط الطرود الصناعية . ولا يجوز نقل أي مادة أخرى في المركبة التي تنقل المواد أو المعدات الملوثة بالمواد المشعة الطبيعية .

٤. يجب عند نقل المواد الملوثة بالمواد المشعة الطبيعية في البحر، استخدام حاوية مناسبة خاصة للنقل، بحيث تؤمن عدم تسرب أو انسكاب الملوثات منها.
٥. يجب على المرخص له عند النقل في أي مركبة، وضع خطة تفصيلية مكتوبة للنقل تتضمن الخطوات المتخذة في حالة الطوارئ، على أن تُعرض هذه الخطة على وزارة البيئة لاعتمادها .
٦. يجب نقل المكونات مثل الصمامات والأنابيب غير المشعة، إذا كان سطحها ملوثاً، كأجسام ملوثة السطح ، تبعاً لمستوى التلوث السطحي الثابت وغير الثابت الذي يبعث جسيمات بيتا وألفا.
٧. يجب تعيين معامل النقل لكل برميل، وذلك بقياس مكافئ الجرعة الإشعاعية (مايكرو سيفرت / ساعة) على بعد متر واحد من سطح البرميل، مقسوماً على 10 . وكذلك قياس مكافئ الجرعة الإشعاعية على سطح البرميل مباشرة، وذلك لاختيار العلامة التحذيرية المناسبة التي تلتصق على البرميل .
٨. يجب نقل المواد المشعة الطبيعية أو الملوثة بهذه المواد، في مركبات ذات استخدام حصري .
٩. يجب أن تُستعمل المراكب التي تستخدم لنقل المواد أو المعدات الملوثة من المنصات البحرية، حاويات نقل قياسية ومعلمة . أما المواد الملوثة التي لا يمكن تخزينها في حاويات النقل القياسية، فيجب أن تكون محمية بطريقة مُحكمة لضمان عدم تسرب أو انسكاب المواد المشعة أثناء النقل .
١٠. يجب قبل إرسال المواد المشعة الطبيعية، إبلاغ الجهة التي ستستقبلها .
١١. يجب أن تُزود المركب بالعلامات التحذيرية من المواد المشعة، ودليل النقل، والملصقات الأخرى الخاصة بالنقل، كما يجب وضع بيان بالمواد المنقولة يتضمن ما يلي :
- أ. وصف المواد المشعة الطبيعية (المعدات الملوثة ، والرواسب الصلبة الحرفية ، والوحل ، والمخلفات ، وغيرها) .
- ب. حجم/كمية المواد المشعة المنقولة .
- ج. طريقة النقل .
- د. الوجهة .
- هـ. المنشأة التي تم جمع النفايات المشعة منها .

مادة (١٠)

تخزين النفايات المشعة مؤقتاً

تُخزن المواد المشعة الطبيعية مؤقتاً لحين التخلص منها بشكل نهائي في مخازن، مع مراعاة ما يلي :

١. ألا تكون قريبة من المناطق السكنية و مواد التآكل، والمواد المتفجرة أو القابلة للاشتعال.
٢. أن تكون مبنية من الطابوق أو الخرسانة، ويمكن استعمال الحاويات الحديدية الكبيرة للتخزين، والتي لها قدرة كافية لاحتواء النفايات المشعة، ويعتبر المخزن بمثابة منطقة المراقبة، ويجب أن يحيط بالمخزن حاجز عرضة لا يقل عن ٢ متر، يمثل منطقة الإشراف، وتوضع علامات تحذيرية من الإشعاع على الحاجز .
٣. أن تكون أرضية المخزن مغطاة بقطعة بلاستيك، مقاوم لتسرب الماء وقادر على تحمل الأعمال دون تمزقه .
٤. أن تكون مُجهزة بأجهزة تهوية مزودة بمرشحات خاصة لغرض عدم تجمع غاز الرادون .
٥. أن تتوفر به معدات الوقاية من الحريق، ومعدات الطوارئ الإشعاعية .
٦. إمساك سجل يشير إلى قائمة الحاويات، تاريخ التخزين، والنشاط الإشعاعي للمواد المشعة. ويجب أن يكون السجل خارج المخزن، وقریباً منه .
٧. يجب ألا تتجاوز الجرعة الإشعاعية داخل المخزن (منطقة المراقبة) عن 7.5 مايكروسيبرت / ساعة وخارجة (منطقة الإشراف) 2.5 مايكروسيبرت / ساعة .
٨. يجب أن ترصد إشعاعياً المناطق التي يتم فيها تخزين حاويات النفايات المشعة بشكل منتظم، للكشف عن علامات التسرب من الحاويات وتوثيق عمليات الرصد.

مادة (١١)

إزالة التلوث بالرواسب الصلبة الحرفنية من المعدات

يجب إزالة التلوث عن المعدات الملوثة بالمواد المشعة الطبيعية، من قبل أشخاص متخصصين . ويتوقف اختيار الطريقة المناسبة على عدة عوامل منها :

١. توفر وسائل العمل .
٢. قيمة التكلفة المترتبة على إجراء مثل هذه العمليات .

٣. قيمة المعدات التي ستخضع للتنظيف .

ويتعين أن تُتخذ جميع التدابير والاحتياطات اللازمة لوقاية العاملين من الإشعاع عند إجراء هذه الأعمال .
ويتم إزالة الملوثات المشعة من المعدات بإحدى الطرق المحددة في الملحق رقم (٢) المرفق بهذه القواعد،
على أن تكون الأولوية لطريقة الماء المضغوط في دائرة مغلقة، وذات تهوية تتصل بمرشحات لاحتواء
المواد الصلبة المشعة .

مادة (١٢)

التخلص من النفايات الحاوية على المواد المشعة الطبيعية

١. يجب تهيئة النفايات التي تحتوي على المواد المشعة الطبيعية قبل عملية التخلص النهائي، ليتم
بصورة أكثر ملائمة .

٢. يجب على المرخص له أن يتخلص من النفايات التي تحتوي على المواد المشعة الطبيعية، وفقاً
للقوانين والأنظمة المعمول بها بحيث لا تؤدي إلى تعرض العاملين والجمهور للإشعاع، أو تلوث
الموارد الطبيعية مثل المياه الجوفية ، أو تلوث التربة التي يمكن أن تصبح في المستقبل مناطق
سكنية أو زراعية، ولو كانت في الوقت الحالي نائية أو غير مأهولة .

٣. تُحدد معايير الاختيار الأولي لمواقع التخلص من النفايات التي تحتوي على المواد المشعة
الطبيعية بناء على ما يلي :

أ. المخاطر .

ب. الجدوى التقنية .

ج. التكلفة .

د. القبول العام لدى الجمهور، وبما لا يُخالف أحكام القانون وهذه القواعد .

٤. يتم التخلص من النفايات التي تحتوي على النفايات المشعة الطبيعية، وفقاً للطريقة المبينة بالملحق
رقم (٣) المرفق بهذه القواعد .

ملحق رقم (1)

مستويات الإعفاء للمواد والمعدات الملوثة بالمواد المشعة الطبيعية (NORM)

المقدار	موقع التلوث
التلوث الإشعاعي من بواعث جسيمات ألفا لا تتجاوز (0.37 بيكرل / سم ² لمصادر ألفا و3.7 بيكرل/سم ² لمصادر بيتا) أو أن الجرعة الإشعاعية لا تتجاوز 0.5 مايكروسيبرت/ساعة ضمنها الخلفية الإشعاعية عند أي نقطة يمكن الوصول إليها .	المعدات
مستويات الإعفاء للتربة الملوثة بوحل المادة المشعة الطبيعية بنظير ²²⁶ Ra أو ²²⁸ Ra أقل من 0.185 (بيكوكيور/غم) لتربة عمقها 15سم أو 5.55 بيكرل/غم لتربة عمقها أكثر من 15سم على مساحة 100م ² فوق مستوى الخلفية الطبيعية أو أن قراءة الأجهزة المحمولة 0.25 مايكروسيبرت /ساعة فوق مستوى الخلفية الطبيعية.	التربة الملوثة والوحل (sludge)
النشاط الإشعاعي للنظائر المشعة ²²⁶ Ra أو ²²⁸ Ra لا تتجاوز 1.1 بيكرل /غم في معدات النفط .	الرواسب الصلبة الحرفشية (Scale) في معدات النفط
النشاط الإشعاعي للنظائر المشعة ²¹⁰ Pb أو ²¹⁰ Po لا تتجاوز 0.2 بيكرل / غم في معدات الغاز .	الرواسب الصلبة الحرفشية في معدات الغاز
تطرح المياه الملوثة المشعة مباشرة إلى البيئة إذا كان: ١. تركيز بواعث جسيمات ألفا عند نقطة الطرح لا يتعدى 1.2 بيكرل/لتر والنشاط الإشعاعي المطروح لأربعة أسابيع متتالية لا يتعدى 20 كيلو بيكرل . ٢. تركيز بواعث جسيمات بيتا وجاما لا يتعدى 50 بيكرل/لتر عند نقطة الطرح والنشاط الإشعاعي المطروح لأربعة أسابيع متتالية لا يتعدى 1000 كيلو بيكرل .	الماء المنتج
التركيز المعفى الكلي لتصريف الغازات والعوالق المشعة إلى الهواء لا يتعدى 50 بيكرل/م ³ لبواعث جسيمات ألفا ولا يتعدى 5 بيكرل/م ³ لبواعث جسيمات بيتا و جاما .	الغازات الملوثة

ملحق رقم (٢)

طرق إزالة تلوث المواد المشعة الطبيعية (NORM)

الملاحظات	الطريقة
طريقة سهلة لا تحتاج إلى معدات ميكانيكية تتضمن غسل المعدات بالماء، تستخدم هذه الطريقة لإزالة الرمل أو الوحل من الأجهزة .	التنظيف اليدوي الاعتيادي
تستخدم بشكل شائع لإزالة الترسبات الصلبة من المعدات الملوثة السطح . وتكون عملية الثقب رطبة لتقليل انتشار الدقائق المشعة في الهواء، ويجب أن يرشح الماء الناتج عن هذه العملية لعدم مرور الترسبات الصلبة .	طريقة التوسيع بالمتقرب
تستخدم هذه الطريقة لإزالة الترسبات الصلبة من الأنابيب عال جداً والمعدات الملوثة الأسطح لإزالة الترسبات الصلبة وتقليل تكوّن الغبار المشع .	التنظيف بالماء تحت ضغط (HPWJ)
هذه الطريقة قد تكون رطبة أو جافة لإزالة الجزيئات الملوثة العالقة.	طريقة التفريغ
استخدام مواد كيميائية لإذابة الترسبات الصلبة أو إزالة الطبقات الرقيقة (film) من أنابيب الغاز.	طريقة التنظيف الكيميائي
تصهر المعدات كمواد فائضة «سكراب» فتكوّن معظم مواد (NORM) مع الخبث ولكن النظائر المشعة المتطايرة تخرج من الغازات الأخرى المدخنة .	الصهر (melting)
تستخدم طريقة القشط اليدوية لإزالة الملوثات الصلبة من الأسطح باستخدام مقاشط من الحديد .	طريقة القشط

ملحق رقم (٣)

طريقة التخلص من النفايات المشعة (NORM)

نوع التخلص	التفاصيل
إعادة الحقن	<p>١. إعادة حقنها إلى الآبار الناضبة :</p> <p>يتضمن الطرح في الآبار المهجورة خلط المواد المشعة الطبيعية الصلبة بالإسمنت وتكون بين سدادين (plugs) داخل البئر.</p> <p>٢. الحقن في الآبار بالتمزيق الهيدروليكي :</p> <p>يتم حقن الأوحال والرواسب الصلبة الحاوية لمواد مشعة طبيعية في المكمن النفطي، أو بطريقة التمزيق الهيدروليكي في حوض مفصول جيولوجياً وميكانيكياً عن مصادر المياه الجوفية المستخدمة للشرب . تخلط هذه المواد بالطين أو الإسمنت في تجهيزات خاصة بالخلط، ثم تحقن النفايات المشعة (غير المنحلة في الماء) مع كمية كبيرة من الماء فتتحرك كلها معاً في المكمن النفطي.</p>