

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة الكويت

وزارة الصحة

المرجع :

التاريخ :

قرار وزاري رقم (552) لسنة 2003

باعتماد لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة

والإجراءات و الاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها

وزير الصحة

- بعد الإطلاع على القانون رقم (131) لسنة 1977 في شأن استخدام الأشعة المؤينة والوقاية من مخاطرها .
- وانطلاقاً من حرص الوزارة للمحافظة على صحة المجتمع والصحة العامة من خطر التعرض الإشعاعي المؤين والوقاية من أخطاره على الإنسان والبيئة .
- وأخذاً بالنظم والإجراءات الوقائية العلمية والمهنية المتعارف عليها دولياً في مجال الوقاية من الإشعاع لضمان السلامة من مخاطره .
- وبناءً على موافقة لجنة الوقاية من الإشعاع رقم اللجنة 2003/3 بتاريخ 2003/5/10 .
- وبناءً على مقتضيات مصلحة العمل والمصلحة العامة .

_ ق - - ر _

مادة أولى: تعتمد لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والإجراءات والاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها المرافقة لهذا القرار، وتعتبر الملاحق السبعة المرافقة لهذه اللائحة جزءاً لا يتجزأ منها وتسرى عليها ما يسرى على هذه اللائحة من أحكام .

مادة ثانية: على جميع المرخص لهم في مجالات استخدام الأشعة المؤينة تنفيذ هذه اللائحة بكل دقة وعلى إدارة الوقاية من الإشعاع في الوزارة اتخاذ الإجراءات اللازمة للتحقق من تطبيق أحكام هذه اللائحة.

مادة ثالثة : تلغى القرارات الوزارية أرقام (5) / 1989 و (304) / 1993 وكل حكم يتعارض مع أحكام هذه اللائحة.

مادة رابعة: تنشر هذه اللائحة و الملاحق المرافقة بها في الجريدة الرسمية ويعمل بها بعد ستة شهور من تاريخ النشر.

وزير الصحة

دولة الكويت
وزارة الصحة
إدارة الوقاية من الإشعاع

لائحة
تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والإجراءات
و الاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها

المعتمدة
بالقرار الوزاري رقم (552) لسنة 2003

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

يعتمد الإنسان في هذا العصر على الأشعة المؤينة في مختلف مناحي الحياة الصناعية والعلمية والطبية والعسكرية وغيرها، وأصبحت هذه الأشعة من وسائل التقدم الصناعي وتكنولوجيا العصر على الرغم من بعض مخاطرها الضارة بالإنسان. وأمام الحاجة إلى استخدام الأشعة المؤينة في تلبية حوائج الإنسان والمجتمع كان لزاما على الدول إن تراقب الاستخدامات المختلفة لهذه الأشعة ووضع الإجراءات واتخاذ الخطوات اللازمة لوقاية الإنسان من المخاطر الإشعاعية الناتجة عن المصادر المشعة المستخدمة.

ولما اتسعت مجالات الحاجة إلى الأشعة المؤينة بسبب التقدم العلمي التكنولوجي في مختلف ميادين الحياة، ازداد اهتمام المجتمع الدولي بسبل الوقاية من خطر لإشعاع على الإنسان والمجتمع، وأنشئت منظمات دولية وإقليمية مسئولة عن متابعة المصادر الإشعاعية في العالم من استخدامها وتداولها وتخزينها والتخلص منها، ووضعت لذلك وسائل عديدة لمراقبة تحركات هذه المصادر و السبل الكفيلة للوقاية من مخاطرها.

وإدراكا من دولة الكويت للحاجة إلى استخدام الأشعة المؤينة وفق إجراءات ونظم وقائية سنت تشريعا خاصا باستخدام هذه الأشعة والوقاية منها وذلك بإصدار المرسوم بالقانون رقم 131 لسنة 1977، وأسند فيه لوزارة الصحة مهمة الوقاية من مخاطر الأشعة المؤينة، ونظمت الرقابة على المصادر المشعة بإصدار التراخيص اللازمة للتداول والاستعمال ومكان الاستخدام والتخلص منها وبناء على أحكام هذا القانون أنشئت لجنة الوقاية من الإشعاع وهي الجهة المسؤولة عن وضع النظم واللوائح و التشريعات الخاصة بالوقاية، كما أنشأت الوزارة بناء على هذا القانون إدارة الوقاية من الإشعاع تتولى تنفيذ أحكام هذا القانون باعتبارها الجهة المختصة المنصوص عليها فيه.

ومنذ صدور القانون رقم 131 لسنة 1977 و بعد مضي ستة وعشرين عاما نالت فيها الوقاية من الأشعة المؤينة تطورا كبيرا في استخدامها وحظيت باهتمام الدول والمنظمات الخارجية للحماية من مخاطرها، وواكبت دولة الكويت هذا التطور وأدرجت واجبها نحو الوقاية من هذه الأشعة.

وانطلاقا من التعاون الوثيق مع الوكالة الدولية للطاقة الذرية والمنظمات الأخرى المعنية قررت الوزارة وضع اللوائح الوقائية التي تشتمل على الطرق الوقائية لاستخدام المصادر الإشعاعية وتخزينها، وطرق التخلص منها وسبل التفتيش الآمن على تلك المصادر، وبذلك تضمن الحماية الكافية من خطر التعرض الإشعاعي، وقد تضمنت هذه اللوائح النظم والإجراءات وسبل الوقاية الآمنة المتفق عليها علميا ومهنيا والمعتمدة دوليا طبقا لمعايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الإشعاعات المؤينة ولاهان المصادر الإشعاعية - سلسلة وثائق الأمان - العدد رقم 115 الصادر عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

وقد بدأت الوزارة في إعداد هذه اللوائح بلانحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والوقاية من مخاطرها و إصدارها للتطبيق و التنفيذ الفعلي.

وقد تناولت هذه اللائحة كافة طرق الوقاية اللازمة من حيث طرق الوقاية للعلمة والوقاية في المجالات المهنية والطبية وحالات الحوادث فضلا عن تنظيم إجراءات التراخيص اللازمة والمنصوص عليها في القانون - ويكمل هذه اللائحة الملاحق السبعة المرفقة بها من حيث المعايير و الحدود الآمنة والوقاية من الخطر الإشعاعي.

ويعتبر المرخص له المسئول الأول عن تطبيق أحكام هذه اللائحة وتقع عليه المسؤولية القانونية كاملة في حالة إخلاله بأي حكم من أحكام الوقاية المنصوص عليها في تلك اللائحة .. مع ضرورة توخي الحرص والرقابة والدقة في التطبيق.

وسوف تقوم الوزارة بإصدار هذه اللوائح الوقائية تباعا بدءا بلانحة تنظيم الاستخدام ثم تليها لائحة التخلص وتخزين النفايات المشعة، ثم لائحة التفتيش ولائحة نقل المواد المشعة في كافة أنحاء البلاد.

وتشتمل لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والوقاية من مخاطرها على الفصول والملاحق التالية :-

أحكام عامة .	الفصل الأول:
التراخيص والتسجيل .	الفصل الثاني:
متطلبات الوقاية والأمان .	الفصل الثالث:
الوقاية من التعرضات المهنية .	الفصل الرابع:
التعرضات الطبية .	الفصل الخامس:
وقاية عامة الناس .	الفصل السادس:
أمان المصادر والحوادث .	الفصل السابع:
المصطلحات والتعريف .	الملحق الأول:
الإعفاءات .	الملحق الثاني:
الحدود و المستويات الإرشادية .	الملحق الثالث:
الالتزامات العامة للإبلاغ .	الملحق الرابع:
مواصفات مختبرات المواد المشعة المفتوحة .	الملحق الخامس:
التركيز الإشعاعية للمواد الغذائية .	الملحق السادس:
مستويات التدخل .	الملحق السابع:

بسم الله الرحمن الرحيم

دولة الكويت

وزارة الصحة

لائحة بشأن تنظيم استخدام الأشعة المؤينة ووضع الإجراءات والاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها

الفصل الأول

1 - أحكام عامة

مادة (1) تسرى أحكام هذه اللائحة على جميع الأنشطة والأجهزة والمواد المشعة والأشخاص الذين يتعرضون أو قد يتعرضوا لإشعاعات مؤينة وعلى الأخص ما يلي:

1. إنتاج المصادر المشعة واستخراج ومعالجة الخامات المشعة واستخدام الإشعاعات المؤينة والمواد المشعة في الأغراض الطبية والصناعية والزراعية والتدريب والبحث العلمي وغيرها.
2. الأنشطة والممارسات التي تتعلق بوجود مصادر إشعاعية طبيعية تؤدي إلى تعرض العاملين فيها أو الآخرين بزيادة كبيرة عن الحد الإشعاعي المعين من قبل وزارة الصحة.
3. الأنشطة والممارسات التي تؤدي إلى خطر إشعاعي ناجم عن:
 - أ - التعرضات المهنية.
 - ب - تعرض عموم الناس.
 - ت - التعرضات الطبية.
 - ث - التعرضات المزمعة.
 - ج - التعرضات الطارئة.
4. التدخل عند وقوع طوارئ إشعاعية والتدخل في حاله التعرض المزمع.
5. أي أنشطه أو ممارسات أخرى تحددها وزارة الصحة.
6. الأشخاص المرخص لهم في ممارسات أنشطة تعرضهم أو قد تعرضه للإشعاعات المؤينة.

مادة (2) : لا تسرى أحكام هذه اللائحة على الحالات الآتية:

- 1 - التعرضات الناجمة عن وجود نظير البوتاسيوم (40) المشع الطبيعي في الجسم.
- 2 - الإشعاعات الكونية على سطح الأرض.
- 3 - الإشعاعات الناجمة عن المواد المشعة في المواد الخام بتركيزها الطبيعي.
- 4 - المواد المشعة ذات التركيز الإشعاعي التي تقل عن 0.002 ميكروكيوري (74 بيكرل/جرام).
- 5 - الممارسات و المصادر المحددة في الملحق الثاني المرفق بهذه اللائحة.
- 6 - أي مصادر إشعاعية أخرى أو مواد مشعه أو أجهزة تضيفها وزارة الصحة.

2 - تعاريف المصطلحات

مادة (3): في تطبيق أحكام هذه اللائحة يقصد بالمصطلحات والتعاريف الواردة في الملحق الأول المرفق بهذه اللائحة المعاني المبينة قرين كل منها.

3 - مبادئ الوقاية

مادة (4): يحظر استخدام المصادر المشعة والممارسات التي قد تؤدي إلى تعرض للإشعاعات المؤينة مالم تقرر وزارة الصحة انه سينجم عن هذه المصادر والممارسات فائدة للأشخاص المعرضين للإشعاع بسببها أو للمجتمع بسببها تكفى لتعويض الضرر الإشعاعي الناجم، مع مراعاة العوامل الاجتماعية والاقتصادية وغيرها من العوامل ذات الصلة.

مادة (5): فيما عدا الممارسات الطبية يحظر الممارسات التي تؤدي إلى زيادة التعرض الإشعاعي عن طريق تعمد إضافة مواد مشعة أو تنشيط السلع أو المنتجات المرتبطة بتلك الممارسات، وهي على سبيل المثال:

- 1 - الممارسات التي تدخل في السلع أو المنتجات بغرض الاستعمال الآمي عن طريق الفم أو الاستنشاق أو الجلد أو الاستعمال الموضعي مثل الممارسات التي تدخل في الأغذية أو المشروبات أو مستحضرات التجميل.
- 2 - الممارسات التي تؤدي إلى سوء استخدام الإشعاع أو المواد المشعة في بعض السلع والمنتجات مثل لعب الأطفال والحلي وأدوات الزينة الشخصية.
- 3 - أي ممارسات أخرى تحددها وزارة الصحة.

مادة (6): يحظر الممارسات التالية:

1. تطبيق أو إدخال أو تنفيذ أو تشغيل أو إيقاف أو إنهاء تشغيل أي ممارسة يرتبط بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بمصدر مشع إلا طبقا للمتطلبات والشروط والضوابط المنصوص عليها في هذه اللائحة، وبعد الحصول على الترخيص اللازم بذلك من وزارة الصحة.
2. تصميم أو تصنيع أو بناء أو تجميع أو امتلاك أو حيازة أو استيراد أو تصدير أو شراء أو استئجار أو بيع أو تسليم أو تسلّم أو إعاره أو استخدام أو تشغيل أو صيانة أو تعديل أو نقل أو تصريف أو التخلص من مصدر مشع إلا طبقا للمتطلبات والشروط والضوابط الواردة في هذه اللائحة، وبعد الحصول على الترخيص بذلك من وزارة الصحة.
3. اختيار موقع للممارسة أو عمل يرتبط بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بمصدر مشع، أو تشغيل الموقع أو إنهاء أو وقف تشغيله إلا طبقا للمتطلبات والشروط والضوابط المنصوص عليها في هذه اللائحة، وبعد الحصول على الترخيص اللازم بذلك من وزارة الصحة.
4. نقل أي مادة مشعة بأية وسيلة من وسائل النقل داخل البلاد إلا طبقا لقواعد النقل الآمن للمواد المشعة التي تضعها وزارة الصحة.

مادة (7): يجب على صاحب المنشأة المرخص له تبليغ وزارة الصحة بالآتي:

- 1 - تاريخ البدء في إجراء التجارب الأولية التي تسبق تشغيل المنشأة.
- 2 - تاريخ بدء تشغيل المنشأة أو القيام بممارسة تستخدم المصادر المشعة.
- 3 - طلب تجديد الترخيص كلما طرأ عليه أي تغيير أو تعديل في ظروف ممارسة العمل.
- 4 - التوقف عن العمل.

مادة (8): على كل شخص طبيعى أو اعتباري يرغب في ممارسة إشعاعية أو حيازة مصدر مشع يقع في نطاق أية ممارسة منصوص عليها في هذه اللائحة، أن يخطر وزارة الصحة بذلك قبل القيام بالممارسة أو الحيازة حسب النموذج المعد لهذا الغرض. وإذا كانت الممارسة تقع في نطاق الممارسات الواردة في قائمة الممارسات الواجب الإبلاغ عنها والمبينة في الملحق الرابع المرفق بهذه اللائحة فلا يسمح بها إلا بعد موافقة وزارة الصحة.

4 - الأمثلة

مادة (9): فيما عدا التعرضات الطبية (العلاجية) يتم أمثلة الوقاية والأمان بغرض التقليل إلى أدنى حد ممكن ومعتقول للجرعة مع مراعاة العوامل الاقتصادية والاجتماعية.

5 - حدود الجرعة الإشعاعية

مادة (10): يحدد التعرض الإشعاعي العادي للأفراد بحيث لا يتجاوز مجمل الجرعة الفعالة الكلية (Collective Effective Dose) أو الجرعة المكافئة الكلية للأعضاء أو الأنسجة (Committed Effective Dose) ذات الصلة نتيجة احتمال الجمع

بين تعرضات من ممارسات مصرح بها أي من الحدود للجرعات ذات الصلة المبينة في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة.

ولا يجوز تجاوز هذه الجرعات المحددة إلا في الحالات التي تحددها وزارة الصحة.

ولا تسرى حدود الجرعة على التعرضات الطبية نتيجة ممارسات مصرح بها.

الفصل الثاني

التراخيص والتسجيل

مادة (11): يجب على كل من يطلب الترخيص للسماح بأية ممارسة من الممارسات الإشعاعية المنصوص عليها في هذه اللائحة أن يقدم طلبا بذلك لوزارة الصحة مرفقا به الوثائق والمستندات والأوراق التالية:

1. جميع البيانات والمعلومات اللازمة التي تؤكد التزامه بالقواعد المتعلقة بالوقاية من الإشعاع.
2. الوثائق التي تثبت الالتزام بأحكام هذه اللائحة لاسيما التعليمات والإرشادات التي تضمن توفير الإجراءات والمستلزمات الوقائية الخاصة بالممارسة وأمان المصدر المستخدم.
3. تقييم لطبيعة ومدى احتمالات التعرضات الإشعاعية الناتجة عن الممارسات أو المصدر الواقع في نطاق تلك الممارسة، مع بيان وسائل الوقاية الموجودة لحماية العاملين وعامة الناس.
4. إذا كان من المتوقع تسرب مواد مشعة إلى البيئة، فيجب تحديد الإجراءات والوسائل المعتمدة لحماية البيئة من الإشعاع.
5. الإجراءات الآمنة للوقاية من الإشعاع في حالة الطوارئ لحماية العاملين وغيرهم.
6. الإيصال الدال على سداد الرسوم المقررة.
7. أي وثائق أو مستندات أخرى تطلبها وزارة الصحة تراها ضرورية للوقاية من الإشعاع.

مادة (12): يجب لمن يتطلب عمله استخدام مصادر مشعة الحصول على ترخيص شخصي من وزارة الصحة وفق الشروط المقررة من وزارة الصحة.

مادة (13): يحظر على المرخص له بحيازة مصادر مشعة التخاص منها نهائيا أو تحويلها أو إعارتها للغير إلا بعد موافقة من وزارة الصحة.

مادة (14): يلغى الترخيص الصادر وفقا لأحكام القانون رقم 131 لسنة 1977 وأحكام هذه اللائحة في الحالات الآتية:

1. إذا لم يلتزم المرخص له بأي من الشروط الواردة في هذه اللائحة.
2. إذا قدم المرخص له بيانات غير صحيحة أو لجأ إلى طرق غير مشروعة ترتب عليها إصدار الترخيص.
3. إذا خالف المرخص له الشروط أو الواجبات المنصوص عليها في هذه اللائحة.
4. إذا خالف المرخص له الشروط المنصوص عليها في الترخيص .
5. وفاة المرخص له أو أصابته بمرض يجعله غير قادر على العمل في الأشعة المؤينة.
6. إذا تبين وجود خطر على المرخص له أو العاملين لديه أو الغير نتيجة تعرضهم للأشعة المؤينة.
7. إذا اقتضت المصلحة العامة ذلك.

ويصدر قرار الإلغاء من لجنة الوقاية من الإشعاع طبقا للمادة (9) من القانون رقم 131 لسنة 1977، ويجوز للجنة وقف العمل فورا بالترخيص للمدة التي تحددها - كما يجوز لها إعطاء مهلة للمرخص له لتنفيذ الشروط والواجبات المقررة أو اتخاذ الإجراءات المناسبة قبل الإلغاء، وينفذ قرار اللجنة بالإلغاء أو وقف الترخيص بالطريق الإداري.

الفصل الثالث

متطلبات الوقاية والأمان

(نظام الوقاية - العوامل البشرية - الحفظ - التدابير اللازمة - المعايير الهندسية - الوقاية من الحوادث)

مادة (15): يعتبر توفير متطلبات الوقاية والأمان المنصوص عليها في هذا الباب شرطا أساسيا لسريان الترخيص، وعدم توفرها سببا لإلغائه أو وقفه.

مادة (16): يجب على المرخص له أن يضع نظاما وقائيا يتناسب مع حجم وظيفته ونوع الممارسة المرخص له بها على النحو الذي يكفل الحماية من التعرض الإشعاعي، ويجب أن يتضمن هذا النظام الوقائي مجموعة من الإرشادات والتوجيهات المتعلقة بالوقاية والأمان من الإشعاع وتشمل على وجه الخصوص:

قرار وزاري رقم (552) لسنة 2003 باعتماد لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والإجراءات و الاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها

1. إتباع الخطوات الواضحة لاتخاذ القرارات الخاصة بالوقاية والأمان.
 2. سرعة تحديد وعلاج المشاكل التي تؤثر على الوقاية والأمان على النحو الذي يتلاءم مع أهميتها.
 3. تحديد واجبات ومسؤوليات كل فرد فيما يتعلق بالوقاية والأمان بشكل واضح وسهل . وتدريبه وتأهيله بما يتناسب معه.
 4. وضع الخطوات والإجراءات والترتيبات التنظيمية الكفيلة لتسهيل آلية الاتصال وسرعته، وتسريع آلية نقل المعلومات الخاصة بالوقاية والأمان على جميع المستويات الموجودة والعاملة في الجهة التي يتبع لها المرخص له.
- ولا يعتد بالنظام الوقائي المعد من قبل المرخص له إلا بعد اعتماده من وزارة الصحة.
- مادة (17):** يجب على المرخص له مراعاة العوامل البشرية وذلك على النحو التالي:
- 1 - إتباع المبادئ الملائمة بمراعاة قدرة العاملين لدى تصميم المعدات وتطبيق نظم التشغيل للتقليل قدر الامكان من وقوع أخطاء بشرية قد تؤدي إلى حوادث إشعاعية أو حالات عدم الالتزام بتطبيقات التعليمات وخطوات الوقاية.
 - 2 - توفير المعدات الكافية ونظم الأمان والإجراءات التي من شأنها التقليل بقدر الامكان من وقوع أخطاء بشرية، وتوفير الوسائل اللازمة للكشف عنها، وتسهيل الآلية اللازمة لسرعة التدخل في حالة وقوع حادث طارئ.
- مادة (18):** على المرخص له أن يحفظ المصادر المشعة المرخص له بها بشكل آمن بغرض منع استخدامها أو نقلها دون ترخيص بذلك أو وقوع سرقة أو ضرر، مع الالتزام بالآتي:
- 1 - التأكد من الإشراف المستمر على المصادر دون المساس بالمتطلبات الخاصة بذلك على النحو المحدد في الترخيص - ويجب إبلاغ وزارة الصحة فوراً بالمعلومات الخاصة خلال 24 ساعة بوقف الرقابة على أي مصدر مشع أو ضياعه أو سرقة أو فقدانه.
 - 2 - عدم تحويل أي مصدر مشع إلى جهة أخرى أو الغير قبل التأكد من حصول المحال إليه على الترخيص اللازم من وزارة الصحة.
 - 3 - عمل جرد دوري للمصادر المشعة على فترات زمنية كما هو محدد له في الترخيص للتأكد من وجودها في الأماكن المخصصة لها وتأمينها.
- مادة (19):** يجب على المرخص له تطبيق تدابير نظام متعدد المراحل على المصادر الإشعاعية المرخص له بها لتحقيق الوقاية والأمان من مخاطرها، بما يتناسب مع حجم التعرضات الممكنة والمحتملة، بحيث يمكن القضاء على أي قصور في إجراءات الأمان في مختلف مراحلها اللاحقة، وذلك تحقيقاً للآتي:
- 1 - منع وقوع حوادث قد تسبب التعرض الإشعاعي.
 - 2 - تخفيف الآثار الضارة المترتبة على أي من الحوادث الإشعاعية.
 - 3 - إعادة المصادر إلى أوضاعها المأمونة بعد وقوع الحادث.
- مادة (20):** يجب على المرخص له اختيار أماكن المصادر لمشعة الواقعة في نطاق الممارسات، وتصميم هذه الأماكن وتشبيدها وتجميعها وإعدادها للتشغيل وصيانتها ووقف تشغيلها نهائياً وفقاً لمعايير هندسية سليمة تتوافر فيها الشروط والمواصفات الآمنة التالية:
1. الالتزام بالتعليمات الهندسية والتقنية والمعمارية وغيرها من الوثائق والاشتراطات والاحتياطات الآمنة مع تزويدها بمتطلبات إدارية وتنظيمية موثقة تضمن توفير متطلبات الوقاية والأمان من الخطر الإشعاعي طيلة عمر المصادر الإشعاعية المرخص بها.
 2. توفير حدود كافية للأمان عند تصميم وتشيد المصادر المشعة والممارسات فيها على أن تضمن تحقيق أداء آمن في الظروف التشغيلية العادية .
 3. الالتزام بمراعاة الجودة وطرق التفيتش.
 4. العمل على منع وقوع حوادث إشعاعية والتخفيف من آثارها والحد من أي تعرضات إشعاعية.

قرار وزاري رقم (552) لسنة 2003 باعتماد لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والإجراءات و الاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها

5. الالتزام بمواكبة التطورات العلمية والتقنية والأبحاث ذات الصلة في مجال الوقاية والأمان من المخاطر الإشعاعية و فعاليتها.

6. الاستفادة قدر الامكان من التجارب التي تجرى في مجال الوقاية من الخطر الإشعاعي.

مادة (21): على المرخص له العمل على حماية المنشأة ووقايتها من الخطر الإشعاعي، وذلك باتخاذ كافة التدابير لوضع نظام الوقاية من الحوادث الإشعاعية وذلك بإتباع الآتي:

1. المراقبة الفعالة والحريصة للوسائل المستخدمة فعلا للوقاية من التعرض للأشعة.
2. توفير الوسائل الوقائية الضرورية لمراقبة المنشأة ووسائل الإشارة والإنذار المشتركة لضمان مراعاة الحدود المقررة للجرعة.
3. الالتزام بمتابعة القيد في السجلات والوثائق المنصوص عليها في هذه اللائحة.
4. تحديد حدود المناطق المعرضة أو المحتمل تعرضها للإشعاع .
5. وضع التعليمات التالية والالتزام بها وتطبيقها تطبيقا سليما مع التأكد من فعاليتها الوقائية.
- أ - وضع تعليمات الحماية والمراقبة الوقائية.
- ب - إعداد التعليمات الخاصة لتنفيذ أعمال الصيانة و الإصلاح والفحص والتشغيل.
- ج - أعداد التعليمات الخاصة بالتدخل في حالات الحوادث.
6. اتخاذ التدابير الخاصة بحمل واستخدام وسائل الحماية والوقاية ومقياس الجرعة الفردية مع شرح استخدامها شرحا واضحا وشخصيا.
7. الفحص الدوري والمعايرة للتأكد من صلاحية تشغيل جميع أجهزة القياس والمسح الإشعاعي المستخدمة لحماية الأفراد والبيئة من الإشعاعات المؤينة.

8. تسمية مسئول الوقاية من الإشعاع وإعلان اسمه واعتماده من قبل وزارة الصحة.
- مادة (22): على المرخص له بمصادر إشعاعية إطلاع المستخدم بما يلي:-
1. إعلام المستخدم بأخطار التعرض لإشعاعات المصدر الذي يستخدمه.
 2. الاحتياطات المطلوبة منه لوقايته والغير من الخطر الإشعاعي.
 3. أفضل طرق الاستخدام التي توفر ضمانات أمنية.
 4. الضمانات الوقائية التي توفرها له التدابير والوسائل الموجودة وضرورة إجرائه للفحوص الطبية المقررة عليه.
 5. وجوب التزامه بتعليمات الأمان والوقاية من الإشعاع.
- مادة (23): يجب أن يكون تداول واستعمال المصادر المشعة تحت إشراف أشخاص أكفاء تقنيا ومهنيا و مرخص لهم بذلك من وزارة الصحة وفق الشروط المقررة لذلك.

الفصل الرابع

الوقاية من التعرضات المهنية

(إجراءات وقائية عامة - وقاية الحوامل - حدود خاصة للجرعة - تصنيف الأماكن - الوقاية الشخصية)

- مادة (24): يجب على المرخص له بأي من مصادر الأشعة المؤينة أن يقي جميع العاملين لديه الذي يؤدون أعمالا تنطوي أو قد تنطوي على تعرض مهني وذلك بالتقييد بالحدود الإشعاعية المعتمدة لتعرض هؤلاء العاملين في المجال الإشعاعي.
- مادة (25): يجب على المرخص له قبل تعيين أي شخص للعمل لديه بالمصادرة المشعة المرخصة له، أن يطالب منه ضمن مسوغات التعيين سجل التعرض المهني له في السابق، وغير ذلك من المعلومات بهدف الحصول على السيرة الصحية له وتوفير طرق وسبل الوقاية والأمان الإشعاعي له أثناء العمل.

مادة (26): على العاملين في المجالات الإشعاعية المرخص لهم بذلك الالتزام بما يلي :

1 - إتباع القواعد والإجراءات والنظم الخاصة بالوقاية والأمان من الأخطار الإشعاعية، والمعتمدة لدى الجهة التي يعمل بها من وزارة الصحة.

2 - استخدام أجهزة الرصد والمعدات والملابس الوقائية استخدامها سليما.

3 - الامتناع عن أي عمل يتعارض مع قواعد ونظم وإجراءات الوقاية الإشعاعية المنصوص عليها في هذه اللائحة.

مادة (27): على المستخدم تقديم تقرير لصاحب العمل أو المسؤول عن الوقاية من الإشعاع في الجهة التي يعمل بها عن أي شيء يؤثر سلبا على الالتزام بمتطلبات الوقاية والأمان من خطر الإشعاع.

مادة (28): لا يجوز السماح لمن يقل عمره عن ثمانية عشر سنة بالعمل في المناطق الخاضعة للرقابة الإشعاعية إلا لأغراض التدريب فقط وتحت الإشراف المباشر من المرخص له أو المسؤول عن الوقاية.

مادة (29): على كل امرأة حامل تعمل في مكان يعرضها للإشعاعات المؤينة أن تبلغ عن حملها بمجرد علمها به للشخص المسؤول عن الوقاية أو المرخص له والذي يجب عليه بمجرد إبلاغه إعادة تنظيم عملها إذا لزم الأمر ذلك لكي يكفل للجنين نفس المستوى العام من الوقاية المطلوبة لعموم الناس.

ولا يعتبر الإبلاغ عن الحمل مبررا لإقصاء الحامل عن العمل.

مادة (30): يلتزم المرخص له أن لا يتجاوز التعرض المهني لأي عامل له حدود الجرعة المنصوص عليها في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة.

مادة (31): لوزارة الصحة بناء على طلب المرخص له إجراء تغيير مؤقت في الإجراءات المتعلقة بحدود الجرعة الإشعاعية المنصوص عليها في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة إذا ما رأت تبريرا لذلك.

مادة (32): على المرخص له أن يقدم طلب بتغيير حدود الجرعة الإشعاعية العادية مؤقتا مرفقا به ما يلي:

1 - وصف الظروف الخاصة بالبررة لطلب التغيير.

2 - تقييم لبرنامج تدابير الوقاية على المستوى المطلوب.

3 - ما يفيد اتخاذ التدابير الممكنة لتحسين الوقاية من الإشعاع لمراعاة حدود الجرعة المذكورة في المادة السابقة.

4 - ما يفيد رصد وتسجيل الجرعات للعامل.

مادة (33): يشترط للسماح بالتغيير المؤقت لمتطلبات حدود الجرعة الإشعاعية ما يلي:

1 - أن يكون التغيير وفقا لحدود الجرعات في الظروف الخاصة الواردة في المادة (31) من هذه اللائحة.

2 - أن يكون التغيير لفترة زمنية تحددها وزارة الصحة.

3 - أن يخضع هذا التغيير للمراجعة السنوية.

4 - أن يكون التغيير لمناطق عمل محددة.

ولا يجوز تجديد التغيير المؤقت إلا بموجب طلب جديد يراعى فيه ما ورد في المادتين (31 و32) من هذه اللائحة .

مادة (34): تصنف أماكن العمل وقائيا إلى:

1 - أماكن خاضعة للرقابة: هي أماكن يجب تحديدها ويلزم فيها اتخاذ احتياطات وتدابير وقائية محددة ووسائل و ترتيبات أمانة من الخطر الإشعاعي.

2 - أماكن خاضعة للإشراف: هي أماكن غير محددة ولا يلزم اتخاذ تدابير وقائية أو آمنة فيها ولكن ظروف التعرض الإشعاعي المهني تجعلها قيد المراجعة.

مادة (35) الأماكن الخاضعة للرقابة :-

1 - يجب أن تنشأ مناطق خاضعة للرقابة أي منطقة يلزم أو قد يلزم فيها اتخاذ تدابير وقائية محددة أو ترتيبات للأمان .

2 - في المناطق الخاضعة للرقابة يجب على المرخص له ما يلي:

- قرار وزاري رقم (552) لسنة 2003 باعتماد لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والإجراءات و الاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها
- احاطة المنطقة بوسائل ثابتة، أما في المناطق التي يستخدم فيها المصدر بشكل متقطع أو ينقل فيها المصادر من مكان لآخر، فيجب تحديد المنطقة المراقبة الملائمة وأحاطتها بالحواجز وتحديد أوقات وفترات التعرض وذلك بالوسائل الملائمة.
 - تثبيت علامات التحذير المعتمدة وأية تعليمات أخرى مناسبة عند نقاط الاقتراب المحتملة للمنطقة المراقبة وفي مواقع مختلفة مناسبة لدخولها أو الاقتراب منها.
 - اتخاذ جميع إجراءات الحماية المهنية والأمان متضمنة القواعد المحلية والأساليب التي تناسب المنطقة الخاضعة للرقابة.
 - مراقبة طرق الاقتراب للمنطقة الخاضعة للرقابة بالوسائل الإدارية مثل تصاريح الدخول والعمل وتثبيت الحواجز والأبواب ووضع الأقفال، كما يجب أن تتناسب شدة المراقبة مع طبيعة المخاطر المحتملة لاسيما توفير الملابس للوقاية والمعدات اللازمة عند الحاجة.
 - تحديد الاحتياجات والاشتراطات المتعلقة باستعمال المصادر المشعة غير مغلقة والواردة في الملحق الخامس المرفق بهذه اللائحة.

مادة (36): المناطق الخاضعة للإشراف :

1. يحدد المرخص له - منطقة خاضعة للإشراف بسبب ظروف التعرض المهني فيها و تظل قيد المراجعة.
 2. يقوم المرخص له، مع مراعاة طبيعة وحجم المخاطر الإشعاعية في المناطق الخاضعة للإشراف بما يلي:
 - أ - رسم حدود المناطق الخاضعة للإشراف باستخدام وسائل ملائمة.
 - ب - وضع علامات معتمدة عند نقاط الدخول الملائمة المؤدية لها.
- يجب على المرخص له أن يجري مراجعته دوريا للظروف بغرض تحديد ما قد تقتضيه الضرورة من إحياء تدابير الوقاية أو ترتيبات الأمان ، بما في ذلك حدود المناطق الخاضعة للرقابة والإشراف .
- #### مادة (37) :
- يجب على المرخص له إتباع القواعد المحلية التالية للإشراف:
1. تسمية مسئول عن الوقاية الإشعاعية بناء على طلب وزارة الصحة.
 2. التشاور مع العاملين إذا اقتضى الأمر بوضع القواعد والإجراءات المحلية اللازمة بشكل خطي وبلغة يفهمها العاملون وعموم الناس، وإبلاغ هذه القواعد والإجراءات إلى من يسرى عليهم من العاملين وغيرهم من الأشخاص الذين قد يتأثرون بها.
 3. يجب أن يقوم المرخص له بما يأتي:
 4. تزويد جميع العاملين بالمعلومات الكافية حول المخاطر الصحية الناجمة عن تعرضهم المهني سواء كان تعرضا عابيا أو كامنا وإمدادهم بالتعليمات الكافية والتدريب في مجالات الوقاية والأمان.
 5. توعية العاملات اللاتي تحتاج طبيعة عملهن إلى دخول المناطق الخاضعة للرقابة أو الخاضعة للإشراف حول المخاطر التي تكثف الجنين نتيجة تعرض المرأة الحامل وحول أهمية قيام العاملة بإبلاغ صاحب العمل بمجرد شكها بوجود حمل وخطر انتقال المواد المشعة عن طريق الرضاعة.
 6. يجب على المرخص له توفير المعلومات والتعليمات والتدريب على النحو الملائم للعاملين ذوي العلاقة بخطة الطوارئ.
 7. يجب على المرخص له الاحتفاظ بسجلات للتدريب الذي يتلقاه كل عامل.

مادة (38): يجب على المرخص له القيام بالآتي لتوفير الوقاية الشخصية:

1. ضمان تزويد العاملين بمعدات وقاية شخصية مناسبة وكافية بما في ذلك حسب الاقتضاء الملابس الوقائية، المعدات الخاصة بالمراقبة على أن يتم تعريف المستعملين بخصائص الوقاية التي توفرها، والمآزر والقفاذات والدروع الوقائية لأعضاء الجسم.
2. التقليل إلى الحد الأدنى في الحاجة إلى الاعتماد على معدات الوقاية الشخصية لأغراض الوقاية والأمان أثناء عمليات التشغيل العادية عن طريق توفير ضوابط جيدة التصميم وظروف العمل المناسبة.

مادة (39) : لتقييم التعرض المهني يجب على المرخص له إتباع الآتي:

- 1 - اتخاذ الترتيبات اللازمة لتقييم التعرض المهني للعاملين ، ويتحقق ذلك في اتخاذ الترتيبات الملائمة مع الجهات المؤهلة والمختصة بقياس الجرعات بموجب برنامج ملائم لضبط الجودة.
- 2 - بالنسبة لأي عامل يعمل عادة في منطقة خاضعة للرقابة، يتم إجراء رصد فردي.
- 3 - بالنسبة لأي عامل يعمل عادة في منطقة خاضعة للإشراف، يجوز أن يعتمد التقييم على نتائج رصد مكان العمل أو رصد الأفراد.

4 - يجب أن تتناسب طبيعة الرصد الإشعاعي و تكرارته مع تقييم مستويات التعرض ومع المتغيرات المحتملة لهذه القيم، كما يجب أن يتم تأكيد جودة القياسات و الرصد الإشعاعي ومعايرة المعدات المستخدمة دوريا.

5 - بالنسبة للعاملين الذين قد يتعرضون للتلوث الداخلي فإنه يجب على المرخص له أن يحدد، وان يرتب بالنسبة لهم الرصد المناسب الذي يحقق فعالية الحماية والتقييم الصحيح لجرعات التعرض الداخلي لهم.

مادة (40): يجب على المرخص له أن يعد برنامجا للمراقبة الصحية للعاملين يقوم على المبادئ العامة للصحة المهنية وتكون من ضمن مهامه تقويم لياقة العاملين للمهام التي يقومون بها سواء عند التعيين أو أثناء الخدمة بصفة دورية أو كلما اقتضت الحاجة.

مادة (41): يجب على المرخص له أن يعد برنامجا لرصد العمل وتنفيذه وان يحافظ على استمراريته، ويجب أن يحقق هذا البرنامج ما يلي:

1. تقويم التعرضات في المناطق الخاضعة للرقابة والخاضعة للإشراف.
2. تقويم الظروف الإشعاعية في بيئة العمل.
3. مراجعة تصنيف مناطق العمل.
4. الاحتفاظ بسجلات تتضمن نتائج رصد أماكن العمل.
5. يجب أن تعتمد طبيعة برنامج الرصد على الظروف الإشعاعية وعلى مستويات التلوث والمتغيرات المتوقعة على أن تؤخذ العوامل التالية في الحسبان:

أ - نوع القياسات مثل معدل الجرعة للإشعاعات المختلفة والتلوث السطحي وتركيز المواد المشعة في الهواء.

ب - طرق القياسات المستخدمة واسم القائم بتنفيذها.

ج - المستويات المرجعية المعتمدة من وزارة الصحة والإجراءات التي تتخذ عند تجاوزها.

د - تقييم إجراءات القياسات ومراجعة نتائج الرصد.

مادة (42): سجلات تعرض العاملين :

- 1 - يجب على المرخص له أن يحتفظ بسجلات لتعرض كل عامل خاضع لتقويم الجرعات الإشعاعية، وتشمل سجلات تعرض العاملين معلومات عن الجرعات والتعرضات والكميات التي تدخل الجسم.
- 2 - يتخذ المرخص له ترتيبات لتمكين العاملين من الإطلاع على المعلومات الواردة في سجلات التعرض الخاصة بهم.
- 3 - للطبيب المشرف على المراقبة الصحية الإطلاع على سجل الجرعات الخاصة بالعامل كما تتاح هذه الإمكانية لوزارة الصحة.

4 - عندما ينتقل العامل إلى منشأة أخرى يزود المسؤول عنها الجديد بنسخة من السجل الخاص بهذا العامل من طرف مشغله الأسبق ويحق للعامل أن يزود المرخص له بنسخة من سجل جرعاته عند انتقاله إلى جهة عمل أخرى.

5 - يقوم المرخص له في نهاية أي فترة وظيفية بإرسال سجلات التعرض إلى الجهة المختصة التي تحتفظ بها أثناء الحياة الوظيفية للعامل وما بعد حتى يبلغ سن الخامسة والسبعين على الأقل، وبعد اني فترة ثلاثون عاما بعد انقضاء العمل الذي ينطوي على تعرض مهني.

الفصل الخامس

التعرضات الطبية (اشتراطات عامة - ضبط التعرضات في التشخيص الطبي - التحكم في الطب النووي - التحكم في التعرض العلاجي - حوادث التعرض الطبي)

مادة (43) اشتراطات عامة :

يجب على المرخص له تنفيذ الاشتراطات التالية لتوفير الوقاية من الإشعاع للمرضى والعاملين على الأجهزة والمصادر المشعة:

- 1 - يحظر إجراء أي فحص طبي لمرضى لأغراض التشخيص أو العلاج إلا بناء على طلب من الطبيب المعالج مرخص له بمزاولة مهنة الطب.
- 2 - أن يعهد إلى الأطباء المعالجين والممارسين بمهمة والتزام رئيسيين هما ضمان الوقاية والأمان الشاملين للمرضى عند وصف التعرض الطبي للمريض وأثناء إجرائه.
- 3 - توفير العاملين الطبيين والمهن الطبية المعاونة المرخص لهم بمزاولة المهنة حسب الحاجة، على أن يكونوا مؤهلين علمياً وتلقوا تدريباً كافياً للاضطلاع بالمهام الموكلة إليهم على نحو ملائم لدى مباشرة الإجراءات التشخيصية أو العلاجية التي يصفها الطبيب المعالج .
- 4 - بالنسبة لاستخدامات الإشعاع في النواحي العلاجية بما في ذلك العلاج بالتشعيع الخارجي والعلاج بالتشعيع الداخلي يتم وضع المتطلبات الخاصة بالمعايرة وقياس الجرعات وضبط الجودة المقررة بواسطة اختصاصي مؤهل في مجال فيزياء العلاج الإشعاعي أو تحت إشرافه.
- 5 - تقييم التعرض الذي يصيب الأفراد بعلمهم أثناء تقديم المساعدة طوعية وليس ضمن وظيفتهم لرعاية أو مؤازرة المرضى أو الترويج عنهم و على النحو المحدد في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة.
- 6 - تدريب العاملين وفقاً لإجراءات التي تقرها وزارة الصحة.

مادة (44): تبرير التعرضات الطبية :

- 1 - يجب تبرير التعرض الطبي عن طريق مقارنة الفوائد التشخيصية أو العلاجية التي يحققها بالضرر الإشعاعي الذي قد يحدثه، على أن تؤخذ بعين الاعتبار فوائد ومخاطر التقنيات البديلة المتاحة التي لا تنطوي على تعرض إشعاعي.
- 2 - تعد التعرضات التالية غير مبررة:
 - أ - أي فحص إشعاعي يجري للأغراض المهنية أو القانونية أو الأغراض التأمين الصحي دون وجود علاقة أو حاجة له بالتشخيص السريري، ما لم يتوقع منه توفير معلومات مفيدة عن صحة الفرد المتعرض، أو ما لم يبرر ذلك الذين يطلبون هذا النوع بالذات من الفحص وبالتشاور مع الجهات المعنية.
 - ب - الفحص الجماعي بالأشعة للمجموعات السكانية الذي ينطوي على تعرض طبي، ما لم تكن الفوائد المتوقعة للأفراد الذين يتم فحصهم أو للسكان ككل كافية لتعويض التكاليف الاقتصادية والاجتماعية بما فيها الضرر الإشعاعي الذي يمكن حدوثه.
 - ج - يعد تعريض الأشخاص للإشعاع في البحوث الطبية غير مبرر ما لم يتفق مع الأحكام المعمول بها في دولة الكويت الواردة في إعلان هلسنكي 1974 وتعديلاته، ويتبع هذه المبادئ التوجيهية الخاصة بتطبيقه والتي أعدها مجلس المنظمات الدولية للعلوم الطبية ومنظمة الصحة العالمية، وما لم يخضع لموافقة لجنة الوقاية من الإشعاع.

مادة (45): المعايرة وضبط الجودة:

- 1 - يجب على المرخص له معايرة المصادر المستخدمة في التعرضات الطبية في مختبر معياري لقياس الجرعات معتمد من قبل وزارة الصحة.
- 2 - يقوم المرخص له بوضع برنامج لضبط الجودة بواسطة اختصاصي مؤهل في مجال الإشعاع أو مجال الفيزياء الطبية أو تحت إشرافه، تشتمل برامج ضبط الجودة في مجال التعرضات الطبية على ما يلي:

- قرار وزاري رقم (552) لسنة 2003 باعتماد لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والإجراءات و الاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها
- أ - القياسات الفيزيائية الخاصة بمولدات الإشعاع، ومنظومة التصوير بالأشعة وملحقاتها ومنشآت التشعيع وقت الأعداد للتشغيل وبصفة دورية بعد ذلك.
- ب - التحقق من العوامل الفيزيائية والإكلينيكية الملائمة التي تستخدم في تشخيص أو علاج المرضى.
- ت - سجلات مكتوبة للإجراءات والنتائج ذات الصلة.
- ث - التحقق من المعايير وظروف التشغيل الخاصة بمعدات قياس الجرعات والرصد.
- ج - القيام كلما أمكن بعمليات مراجعة منتظمة ومستقلة لبرنامج ضبط الجودة الخاص بإجراءات العلاج الإشعاعي.

مادة (46): ضبط التعرضات في التشخيص:

- 1 - يكفل المرخص له أن تكون التعرضات الطبية للمرضى عند أدنى مستوى يمكن تحقيقه بصورة معقولة وعلى النحو الذي يتفق مع الحصول على العلامات التشخيصية المطلوبة و ينبغي على وجه الخصوص النظر في إجراء عمليات مراجعة إذا كانت الجرعات أعلى من المستويات الإرشادية في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة.
- 2 - على المرخص له أن يتحقق من أن معايرة المصادر المستخدمة في التعرضات الطبية مشتقة من مختبر معياري.

مادة (47): التحكم في الطب النووي:

يجب على المرخص له أن يتأكد مما يلي :

- 1 - إن الأطباء الذين يصفون أو يجرون تطبيقات تشخيصية باستخدام مواد مشعة ملتزمون بالآتي:
- أ - أن تعرض المريض هو الحد الأدنى اللازم لتحقيق الهدف التشخيصي المطلوب .
- ب - أن يضعون في اعتبارهم المعلومات ذات الصلة المستمرة من فحوص سابقة حتى يمكن تجنب إجراء فحوص إضافية دون ضرورة .
- ج - مراعاة المستويات الإرشادية المبينة في الملحق الثالث بهذه اللائحة ذات الصلة بشأن التعرض الطبي.
- 2 - إن الطبيب الممارس أو غيره من تقني التصوير حسب الاقتضاء، يعمل من أجل بلوغ الحد الأدنى لتعرض لمرضى على النحو الذي يتفق مع الجودة المقبولة للصور.
- 3 - تجنب استخدام المواد المشعة في الإجراءات التشخيصية أو إجراءات المعالجة بالإشعاع أثناء الحمل ولدى المرأة الحامل أو التي ترجح أن تكون في حالة حمل ما لم تكن هناك أسباب إكلينيكية قوية .
- 4 - توصية الأمهات المرضعات بوقف الرضاعة حتى يتوقف إفراز المستحضر الطبي الإشعاعي بكمية يقدر أنها لا تنقل إلى الرضيع جرعة فعالة غير مقبولة.

مادة (48) : التحكم في التعرض العلاجي :

يجب على الممارس التأكد من الآتي :

- 1 - الإبقاء على تعرض النسيج السليم أثناء العلاج الإشعاعي عند أدنى حد مقبول وعلى النحو الذي يتفق مع نقل الجرعة المطلوبة إلى الجسم المستهدف واستخدام تدريع الأعضاء كلما كان ذلك عمليا وملائما.
- 2 - تجنب إجراءات العلاج الإشعاعي التي تسبب تعرض بطن أو حوض المرأة الحامل أو التي ترجح أن تكون في حالة حمل ما لم تكن هناك أسباب إكلينيكية قوية.

مادة (49): اشتراطات خاصة بالمرأة الحامل:

يجب على المرخص له التأكد من:

- 1 - تجنب استخدام المواد المشعة للأغراض والإجراءات العلاجية بالنسبة للمرأة الحامل أو التي يرجح أن تكون بحالة حمل ما لم تكن هناك أسباب إكلينيكية قوية.
- 2 - تخطيط أي إجراء علاجي للمرأة الحامل بحيث ينقل أدنى جرعة ممكنة للجنين.
- 3 - إبلاغ المريضة بالمخاطر المحتملة.

مادة (50) : مغادرة المرضى للمستشفى :

لا يسمح للمرضى الذين خضعوا لإجراءات علاجية مغادرة المستشفى قبل أن يقل النشاط الإشعاعي للمواد المشعة في الجسم إلى مستوى ملائم كما هو محدد في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة.

مادة (51): حوادث التعرض الطبي:

- 1 - يجب على المرخص له إجراء تحقيق فوري عند وقوع أي من الحوادث التالية:
 - أ - أي علاج لأحد المرضى أو لأحد الأنسجة عن طريق الخطأ، أو باستخدام أحد المستحضرات الصيدلانية المشعة على سبيل الخطأ، أو بواسطة جرعة أو أجزاء من الجرعة تختلف عن القيم التي وصفها الطبيب الممارس.
 - ب - أي تعرض تشخيصي يزيد على التعرض المطلوب بدرجة كبيرة، أو نجمت عنه جرعات تتجاوز المستويات الإرشادية المعتمدة والمنصوص عليها في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة بمقادير كبيرة.
 - ج - أي عطل متكرر في المعدات أو حادث، أو خطأ، أو غير ذلك من الأحداث غير العادية التي يحتمل أن ينجم عنها تعرض للمرضى يكون بعيدا كل البعد عن التعرض المطلوب.
- 2 - يجب أن يقوم المرخص له، فيما يتعلق بأي تحقيق مما ذكر أعلاه، بما يلي:
 - أ - حساب أو تقدير الجرعات المتلقاة وكيفية توزيعها في جسم المريض.
 - ب - بيان التدابير التصحيحية اللازمة لمنع تكرار مثل هذه الحادثة.
 - ج - تنفيذ جميع التدابير التصحيحية التي تقع في نطاق مسؤوليته.
 - د - إبلاغ وزارة الصحة خلال 24 ساعة من الحادث وموافاتها بتقرير كتابي في غضون عشرة أيام بعد اكتشاف الحادثة، بتقرير كتابي يبين فيه سبب الحادثة ويتضمن معلومات عن الجرعات والتدابير التصحيحية وأية معلومات أخرى تتعلق بهذا الشأن.

هـ - إبلاغ المريض وطبيبته بشأن الحادثة.

مادة (52) : السجلات الطبية والتوثيق :

يجب على المرخص له الاحتفاظ بالسجلات الخاصة بالآتي:

- 1 - في مجال التشخيص بالأشعة: المعلومات اللازمة لإتاحة إعادة تقويم الجرعات ، بما في ذلك عدد التعرضات وزمن التعرض للفحص بالتنظير الإشعاعي.
- 2 - في مجال العلاج بالأشعة: وصف حجم الجزء المستهدف بالعلاج ، والجرعة المنقولة إلى مركز الجزء المطلوب تعريضه، والحد الأقصى والأننى للجرعات المنقولة إلى الأعضاء الأخرى، وتجزئة الجرعات والزمن الإجمالي للعلاج.
- 3 - في مجال الطب النووي: نوع الفحص أو الإجراءات المطلوبة والمستحضرات الصيدلانية المشعة المستخدمة ونشاطها الإشعاعي.
- 4 - تعرض المتطوعين في مجال البحوث الطبية المعتمدة مع مراعاة أحكام المادة (44) من هذه اللائحة.
- 5 - نتائج عمليات المعايرة، إضافة إلى نتائج الفحوص الدورية التي تجرى للمتغيرات الفيزيائية والسريية خلال العلاج الإشعاعي.

الفصل السادس

وقاية عامة الناس من التعرضات الإشعاعية

(حدود الجرعة - متطلبات الوقاية - المنتجات الاستهلاكية - زوار المناطق الإشعاعية)

مادة (53): مسؤولية المرخص له :

- 1 - تتضمن مسؤولية المرخص له جميع الأمور المرتبطة بتعرضات عموم الناس وأجيال المستقبل وتلوث البيئة نتيجة استعماله للمصادر المشعة المخالفة لأحكام هذه اللائحة.

2 - يجب أن يكفل المرخص له بالآتي:

أ - وضع السياسات والطرق والترتيبات التنظيمية التي تحقق تنفيذ المتطلبات والقواعد الخاصة بتعرض عامة الناس.
ب - وضع الاحتياطات وخطط الطوارئ و ترتيبات الرصد الإشعاعي التي تتناسب مع طبيعة وحجم المخاطر الإشعاعية عند وقوع الحادث.

ج - توفير القوى البشرية الكافية والمناسبة وتدريب الأفراد تدريباً ملائماً.

د - الاحتفاظ بالسجلات الكافية المحددة في الأنظمة والمعتمدة من وزارة الصحة.

3 - يجب على المرخص له أن يوفر المعلومات والتعليمات الكافية لازوار لضمان تقييد تعرضهم وتعرض الأفراد الآخرين.

مادة (54): حدود الجرعة لعامة الناس :

تحدد الجرعة لعموم الناس وفقاً للملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة.

مادة (55) : لا تسرى حدود الجرعة لعموم الناس على الأشخاص الذين يقومون بمواساة المرضى أو زيارتهم بيد أنه يتم تقييد الجرعة التي يتلقاها أي شخص من هؤلاء بالحدود المنصوص عليها في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة وذلك خلال الفحص التشخيصي أو العلاجي.

مادة (56): المتطلبات الخاصة بتنظيم وقاية عامة الناس من خطر الإشعاعات:

تقع على عاتق المرخص له فيما يتعلق بالمصادر الخاضعة لمسئولية وضع و تنفيذ و الحفاظ على ما يلي:

1 - الإجراءات و الترتيبات التنظيمية للحماية والأمان بشأن تعرض عامة الناس .

2 - تدابير تكفل أمثلة الحماية والحد من التعرض العادي للمجموعة الحرجة.

3 - تدابير تحقيق أمان المصادر حتى يمكن مراقبة احتمال تعرضات الجمهور وتحقيق أمان المرافق والمعدات والخدمات

المناسبة والكافية لوقاية عامة الناس بحيث تتناسب طبيعتها ومداهها مع مقدار التعرض واحتمال توفير معدات الرصد وبرامج المراقبة الملائمة لتقويم تعرض عامة الناس.

4 - القيام بالتدريب الملائم للعاملين الذين يضطلعون بوظائف تتصل بحماية عامة الناس.

5 - إعداد سجلات وافية للمراقبة والرصد.

6 - رصد خطط وإجراءات الطوارئ.

مادة (57) : تصريف المواد المشعة والرصد البيئي :

1 - يمنع إطلاق المواد المشعة الناجمة عن ممارسات ومصادر مجازة في البيئة إلا إذا كان الإطلاق ضمن الحدود المعتمدة وعلى أن يتم بأسلوب متحكم به وباستخدام أساليب مجازة من وزارة الصحة.

2 - يجب على المرخص له القيام خلال مراحل تشغيل المصادر الواقعة تحت مسؤوليته اتخاذ ما يلي:

أ - إبقاء جميع الاطلاقات المشعة في حدودها الدنيا.

ب - مراقبة الاطلاقات بالتفصيل والدقة اللازمين لبيان الالتزام بالحدود المعتمدة بها ولإتاحة تقييم تعرض المجموعة الحرجة.

ج - تسجيل نتائج الرصد والتعرضات التقديرية.

د - تقديم تقارير إلى وزارة الصحة على النحو المحدد في الترخيص.

هـ - إبلاغ وزارة الصحة فوراً بأي إطلاق يتجاوز الحدود المعتمدة من قبلها.

مادة (58): المنتجات الاستهلاكية :-

1 - لا يجوز أن يزيد المستوى الإشعاعي في المواد الغذائية ومياه الشرب والسوائل المعبأة والأعلاف التي يسمح بتداولها في البلاد عن المستويات والحدود المبينة في الملحق السادس المرفق بهذه اللائحة.

2 - وزارة الصحة هي الجهة المخولة بفحص وتقييم نتيجة العينة من حيث صلاحيتها للاستهلاك.

3 - على وزارة الصحة تحديد طرق اخذ العينات وإعدادها والفحوص التي تجرى عليها بالتعاون مع الجهات المعنية الأخرى.

قرار وزاري رقم (552) لسنة 2003 باعتماد لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والإجراءات و الاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها

- 4 - عند تجاوز مستويات الحدود الإشعاعية المنصوص عليها في الملحق السادس المرفق بهذه اللائحة يتم التنسيق مع وزارة الصحة بالتخلص منها سواء بإعادة تصديرها أو إتلافها على نفقة المالك.
 - 5- بالنسبة للمواد المستوردة يجب على المستورد أن يقدم لوزارة الصحة شهادة خلو من الإشعاع صادرة و معتمدة من بلد المنشأ.
- مادة (59) :** زوار المناطق الخاضعة للرقابة والإشراف :
- 1 - يجب أن تكون زيارة المناطق الخاضعة للرقابة بمرافقة شخص على دراية بتدابير الوقاية والأمان.
 - 2 - يجب توفير المعلومات والتعليمات الكافية للزوار قبل دخولهم أية منطقة خاضعة للرقابة لضمان توفير الوقاية الملائمة لهم ولغيرهم من الأفراد .
 - 3 - يجب متابعة دخول الزوار إلى المناطق الخاضعة للإشراف على نحو ملائم، ووضع علامات إرشادية مناسبة في هذه المناطق.

الفصل السابع

أمان المصادر والحوادث

مادة (60) : متطلبات التصميم :

يجب تضمين شروط متطلبات الأمان في تصميم منشآت التي تحتوي على مصادر مشعة وتجهيزات إدارة النفايات المشعة تلك التصميم التي تتماشى مع مبدأ الاحتياطات اللازمة وذلك بهدف وضع حد لاحتمال التعرضات الكامنة.

مادة (61) : موقع المصدر:

عند اختيار الموقع لأي مصدر يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار:

- 1 - العوامل التي قد تؤثر على أمان المصادر.
- 2 - العوامل التي قد تؤثر على تعرض العاملين و أفراد الجمهور داخليا أو خارجيا.
- 3 - أن يأخذ التصميم الهندسي جميع العوامل الأخرى في الحسبان.

مادة (62) : موقع المنشأة :

يجب عمل تقويم لأي موقع مقترح لإقامة منشأة تحتوي على مصادر مشعة أو تجهيز منشأة لإدارة النفايات المشعة، ويجب أن يؤخذ في الحسبان خصائص الموقع التي قد تؤثر على أمان المصادر كالفيزيائية و السيول والهزات الأرضية والزلازل والكوارث الطبيعية الأخرى، ومدى مقدرة الموقع المقترح على مواجهة هذه العوامل.

مادة (63) : الصيانة والاختبار والمراقبة :

يجب أن يكفل المرخص له تنفيذ الآتي :

- 1 - إجراء الصيانة والمراقبة والاختبارات وجميع أنواع الخدمة كلما دعت الحاجة لذلك للتأكد من أن المصدر مازال على حالته، مستوفيا لمتطلبات الحماية والأمان الخاصة بالتصميم طوال فترة عمر المصدر.
- 2 - تنفيذ الفعاليات والأعمال الخاصة بالصيانة والمراقبة والاختبارات طبقا لطرق مدونة ومدعمة بالمتطلبات الخاصة بضبط الجودة.

مادة (64): جرد المصادر المشعة:

يتحمل المرخص له كامل المسؤولية عن المصادر والمواد المشعة الخاضعة له و يجب أن يضع نظام جرد لهذه المصادر والمواد يتضمن سجل المصدر أو المادة ، الاسم ، والوصف الفني والحالة الفيزيائية والكيميائية والرقم التسلسلي للمصدر والمواقع وجميع البيانات التفصيلية الأخرى الخاصة بالمصدر أو المادة المشعة والفعاليات والنشاطات المستخدمة فيها.

مادة (65): إدارة الحوادث:

- 1 - يجب على المرخص له أن يكون مستعدا لاتخاذ أية أعمال أو إجراءات لازمة لمواجهة الحادث والاستجابة له ولتصحيح الأخطاء التشغيلية .

قرار وزاري رقم (552) لسنة 2003 باعتماد لائحة تنظيم استخدام الأشعة المؤينة والإجراءات و الاحتياطات الآمنة للوقاية من مخاطرها

2 - بالنسبة للمصادر الكبيرة والمعقدة يجب على المرخص له ما يلي:

- أ - يعد مسبقا دليلا عن إدارة الحوادث يأخذ بالحسبان الاستجابة الفعالة لمتطلبات الأمان للمصدر في الحوادث المحتملة.
- ب - يوفر ويجهز المعدات والأدوات ووسائل التشخيص التي قد تلزم للسيطرة على مجرى الحادث وعلى العواقب.
- ج - يدرّب أفراد التشغيل و الطوارئ ويعاد تدريبهم على الطرق والخطوات الواجب إتباعها عند حدوث الحادث.

مادة (66): خطط الطوارئ:

- 1 - يتكفل المرخص له إعداد خطة للطوارئ ويعتمدها من وزارة الصحة وذلك بالنسبة لأية ممارسة قد تتطلب تدخلها فوريا، ويجب أن تشارك جميع الهيئات المشاركة في التدخل في وضع الخطة كل حسب مهامه.
- 2 - بالنسبة للحوادث الكبيرة يجب إعداد خطط منفصلة للطوارئ داخل الموقع وخارجه وخارج حدود المنطقة على أن تكون هذه الخطط مترابطة مع بعضها البعض، ويتحمل المرخص له المسؤولية كاملة عن تطبيق الخطة داخل الموقع أما خارج الموقع أو المنطقة فتتخذ خطط الطوارئ بواسطة الهيئات القائمة بالتدخل مع وزارة الصحة، ويجب على المرخص له أن يتعاون مع وزارة الصحة في تنسيق وتسهيل ادوار جميع المشاركين في إعداد الخطة وفي تطبيقها في ظروف الحادث.
- 3 - يجب أن تتضمن خطة الطوارئ الآتي:

- أ - تحديد المسؤوليات من حيث تبليغ السلطات المعنية ومن حيث بدء التدخل.
- ب - تعيين الظروف التشغيلية المختلفة للمصدر التي قد تؤدي إلى الحاجة للتدخل.
- ج - قيم مستويات التدخل ومجال تطبيق الإجراءات الوقائية المختلفة تبعا لمدة الحادث.
- د - طرق وخطوات الاتصال بالجهات المعنية للحصول على مساعدة هذه الجهات.
- هـ - وصف الأساليب وتحديد الأدوات اللازمة لتقويم الحادث داخل الموقع وخارجه وتسلسل هذه الأساليب.
- و - وصف ترتيبات الاتصال والإعلام.

ز - معايير إنهاء التدخل.

- 4 - يجب مراجعة وتحديث خطط الطوارئ دوريا وطبقا للمعدل الذي تحدده وزارة الصحة، ويجب أن تتخذ كافة الاحتياطات لتدريب جميع الأفراد المساهمين في تنفيذ هذه الخطط.
- 5 - يجب على المرخص له بالتنسيق مع وزارة الصحة توفير المعلومات الخاصة بعموم الناس للذين قد يتأثرون بالحوادث للاستفادة منها عند وقوع الحادث و تتضمن الأفعال و الإجراءات الواجب اتخاذها لتخفيف أثار الحادث على عموم الناس وتخضع كمية المعلومات ومدى كفايتها لتصديق وزارة الصحة.
- 6 - يجب أن يكفل المرخص له توفير الاحتياجات والإمكانات الملائمة لتوفير المعلومات للسلطات المختلفة القادرة على التنبؤ بحجم ومدى الانطلاقات الإشعاعية وذلك بغرض التقويم السريع والمستمر للموقف ولتحديد مدى الحاجة للأعمال الوقائية .

مادة (67): التدخل في حالات الطوارئ :

- 1 - يكون التدخل في حالة التعرض الطارئ على أساس مستويات التدخل أو مستويات الإجراء وتقييم مستويات التدخل على أساس الجرعة المتوقع تجنبها بمرور الوقت عن طريق إجراء وقائي يرتبط بتدخل محدد من وزارة الصحة، كما تقوم مستويات الإجراء على أساس تركيز النشاط الإشعاعي للمواد المشعة الموجودة في البيئة .
- 2 - يجب تبرير الإجراءات الوقائية إذا كان احتمال أن تؤدي الجرعة المتوقعة، وليس الجرعة الممكن تفاديها أو معدل الجرعة بالنسبة لأي فرد إلى إصابة خطيرة ففي مثل هذه الظروف يجب تبرير أي قرار بعدم اتخاذ إجراء وقائي على أساس عاجل، ويتضمن الملحق السابع المرفق بهذه اللائحة الجرعات التي يمكن أن تؤدي إلى مثل هذه الإصابة.
- 3 - تتخذ القرارات الخاصة بالقيام بإجراءات وقائية عاجلة على ضوء الظروف السائدة وقت وقوع حادث ما، وتبنى على أساس انطلاق مواد مشعة إلى البيئة إذا كان ذلك ممكنا، ولا يؤجل اتخاذها رهنا بإجراء القياسات التي تؤكد هذا الانطلاق، وتحدد الإجراءات الوقائية الأخرى والملائمة من طرف وزارة الصحة وبالتعاون مع الهيئات المعنية الأخرى.

4 - تحدد مستويات التدخل اللازمة لاتخاذ الإجراءات الوقائية العاجلة في الملحق السابع المرفق بهذه اللائحة وذلك بمراعاة صلاحيات الجهة المختصة لتحديد أي إجراء.

مادة (68): وقاية العاملين القائمين بالتدخل:

1 - لا يجوز أن يتعرض أي عامل يضطلع بعملية تدخل لجرعة تتجاوز أقصى حد للجرعة في سنة واحدة بالنسبة للتعرض المهني على النحو المحدد في الملحق الثالث المرفق بهذه اللائحة، باستثناء الحالات التالية :

أ - لغرض إنقاذ الحياة أو منع حدوث إصابة خطيرة.

ب - أثناء القيام بإجراءات تستهدف تفادي جرعة تجمعية كبيرة.

ج - أثناء القيام بإجراءات لمنع تطور ظروف مأساوية.

وعند الاضطرار بالتدخل في ظل هذه الظروف تبذل كل الجهود الممكنة لكي تكون الجرعات التي يتلقاها العاملون أقل من ضعف أقصى حد للجرعة في سنة واحدة باستثناء الإجراءات المتخذة لإنقاذ الحياة، حيث تبذل كل الجهود الممكنة لكي تكون الجرعات أقل من عشرة أضعاف أقصى حد للجرعة في سنة واحدة تجنباً لحدوث آثار تؤثر على الصحة وقد تقترب الجرعة التي يتلقونها من عشرة أضعاف أقصى حد للجرعة في سنة واحدة، أو تتجاوز هذا الحد وذلك في الحالات التي تكون فيها الفوائد التي تتحقق للآخرين أعلى بشكل واضح من الخطر الذي يتعرضون له.

2 - يعتبر العاملون الذين قد تتجاوز جرعتهم الحد الأقصى للجرعة في سنة واحدة بمثابة المتطوعين، ويتم توعيتهم سلفاً وبشكل واضح وشامل بالمخاطر الصحية المحتملة، ويتم تدريبهم بالقدر الملائم على الإجراءات التي قد يقتضيها ذلك.

3 - تتخذ كافة الخطوات المعقولة لتوفير الوقاية الملائمة أثناء التدخل الطارئ ولتقويم وتسجيل الجرعات التي يتلقاها العاملون القائمون بالتدخل الطارئ وبعد انتهاء التدخل يتم إبلاغ العاملين المشاركين بما تم تلقيه من جرعات وبالمخاطرة الصحية الناجمة عن ذلك.

مادة (69): معاينة المنشآت والإطلاع على المعلومات:

1. يجب على كل شخص طبيعى أو اعتباري مرخصاً بحيازة مصدر إشعاعيا تشمله القواعد أن يسمح لمندوبي وزارة الصحة المكلفين بشكل رسمي للقيام بأعمال الرقابة والتفتيش على المنشآت والمرافق التي يتم فيها التعامل مع هذه المصادر وذلك بغرض الحصول على معلومات عن مدى التزام ذلك الشخص لأحكام القواعد ومتطلبات الوقاية والأمان.

2- يجب على كل شخص طبيعى أو اعتباري مرخصاً له بممارسة تنطوي على التعامل مع المصدر تشمله القواعد أن يزود وزارة الصحة بناء على أخطار يعطى مهلة معقولة - بالمعلومات والسجلات التي تتصل بالوقاية والأمان وخاصة فيما يتعلق بخزن المصدر واستخدامه.

الملحق الأول
المصطلحات و التعاريف

المرافق للائحة بشأن تنظيم باستخدام الأشعة المؤينة
و الإجراءات و الاحتياطات الأمانة
للوالية من مخاطرها

الصادر بالقرار الوزاري رقم 552 لسنة 2003

ملحق الأول

المصطلحات والتعاريف

تستخدم التعاريف التالية لأ. راض هكك المعايير

- الجرعة الممتصة **Absorbed dose**

كمية الجرعات الأساسية المقاسة D، وتعرف بأنها الطاقة الممتصة في واحدة الكتلة نتيجة تعرض أي مادة لأي نوع من الإشعاع وتعرف على النحو التالي $D = \frac{dE_{ab}}{dm}$ حيث dE متوسط الطاقة التي تنقلها الإشعاعات المؤينة إلى المادة في عنصر حجمي، و dm كتلة المادة في هذا العنصر الحجمي. ويمكن للطاقة أن توزع بالتساوي على أي حجم محدد، حيث أن الجرعة المتوسطة للطاقة الكلية المنقولة إلى الحجم مقسومة على كتلة الحجم. والوحدة الدولية للجرعة الممتصة هي جول لكل كيلو جرام ($J.K^{-1}$) وتسمى غراي (Gy).

- الحادث **Accident**

أي حدث غير مقصود. بما في ذلك أخطاء التشغيل أو أعطال المعدات أو غيرها من الحوادث المؤسفة، ولا يمكن تجاهل عواقبه الفعلية أو المحتملة من زاوية الوقاية أو الأمان.

- مستوى الإجراء **Action Level**

مستوي معدل الجرعة أو تركيز النشاط الإشعاعي الذي يلزم عند تجاوزه اتخاذ إجراءات علاجية أو وقائية في حالات التعرض المزمع أو الطارئ.

- التنشيط **Activation**

إنتاج نظائر مشعة بالتشعيع.

- النشاط الإشعاعي **Activity**

الكمية A بالنسبة لمقدار من النظائر المشعة في حالة معينة للطاقة في وقت معين وهي: $A = \frac{dN}{dt}$

حيث dN القيمة المتوقعة لعدد التحولات النووية التلقائية من حالة الطاقة هذه في الفاصل الزمني dt. والوحدة الدولية للنشاط الإشعاعي هو مقلوب الثانية (S^{-1}) وتسمى بيكرل (Bq).

- مكافئ الجرعة المحيطة **Ambient dose equivalent**

الكمية $H^*(d)$ ، عند نقطة في حقل إشعاعي، معرفة بأنها مكافئ الجرعة التي تنتج عن هذا الحقل المضبوط والموسع في الكرة المعتمدة من اللجنة الدولية للوحدات والمقاييس الإشعاعية عند العمق d على نصف قطر الدائرة المعاكس لاتجاه الحقل المضبوط. ويوصي بعمق $d=10$ ملي متر للإشعاعات الشديدة النفاذ.

- الحد السنوي ليخك الداخلي **Annual limit on intake (ALI)**

أخذ الإنسان المرجعي لنظائر مشعة معينة في السنة عن طريق التنفس أو البلع أو الجلد، تؤدي إلى جرعة مودعة تساوي حد الجرعة ذات الصلة. ويعبر عن الحد السنوي للأخذ الداخلي بوحدات النشاط الإشعاعي.

- المتقدم **Applicant**

أي شخص قانوني يتقدم بطلب إلى وزارة الصحة للإذن له باضطلاع بأي من الإجراءات الموضحة في هذه اللائحة.

- معتمد **Approved**

موافق عليه من وزارة الصحة

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

- **الإذن**
- **Authorization**

تصريح تمنحه وزارة الصحة على شكل وثيقة لشخص قانوني تقدم بطلب للاضطلاع بممارسة أو أي إجراء آخر موضح وقد يتخذ الإذن شكل تسجيل أو رخصة.

- **المأكون له**
- **Authorized**

من تم منحه إننا من وزارة الصحة.

- **الجرعة المتوسطة الغنية في الثدي**
- **Average mammary glandular dose**

الجرعة المتوسطة الممتصة نظريا (D_g) في غدة الثدي، و التي يمكن حسابها لأغراض تصوير الثدي من العلاقة $D_g = D_{gN} X_a$ حيث D_{gN} الجرعة المتوسطة الممتصة في غدة الثدي من تعرض عرضي وقع في الهواء لمقدار $2,58 \times 10^{-4} \text{ C.Kg}^{-1}$ X_a التعرض العرضي الواقع في الهواء، وحيث يمكن استنتاج قيم D_{gN} عند استعمال أنابيب الأشعة السينية التي تستخدم درينة الموليبدنوم ومرشحات الموليبدنوم وتعمل بسماكة نصفية قدرها 0.3 مم ألنيوم لتصوير نسيج يتألف من 50% نسيج دهني و 50% نسيج غدي من الجدول التالي

سماكة الثدي (سم)	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7
D_{gN}	2.2	1.95	1.75	1.55	1.4	1.25	1.15	1.05	0.95

حيث تقدر D_{gN} بالملي غراي لكل $2,58 \times 10^{-4} \text{ C.Kg}^{-1}$.

- **الجرعة الممكن تفادياها**
- **Avertable dose**

هي الجرعة الممكن تفادياها عن طريق إجراء وقائي، أي الفرق بين الجرعة المتوقعة مع اتخاذ إجراء وقائي وبدونه.

- **التعرض المزمّن**
- **Chronic exposure**

هو تعرض مستمر مع الزمن.

- **رفع الرقابة**
- **Clearance**

رفع أي رقابة تمارسها وزارة الصحة عن المواد أو الأجسام المشعة في إطار ممارسات مأذون بها.

- **مستويات رفع الرقابة**
- **Clearance levels**

قيم تضعها وزارة الصحة معبرا عنها بتركيز لنشاط الإشعاعي و/ أو النشاط الإشعاعي الكلي، ويمكن عندها أو دونها إعفاء مصادر الإشعاع من الرقابة.

- **الجرعة التجميعية**
- **Collective dose**

تعبير عن الجرعة الإشعاعية الكلية في قطاع من السكان، ويعرف بأنه حاصل ضرب عدد الأفراد المعرضين لمصدر ما في الجرعة الإشعاعية المتوسطة التي تلقوها ويعبر عن الجرعة التجميعية بالوحدات رجل سيفرت (man.Sv) (أنظر الجرعة الفعالة التجميعية).

- **الجرعة الفعالة التجميعية**
- **Collective effective dose**

الجرعة الفعالة الكلية S لقطاع من السكان معرفه كما يلي $S = \sum_i E_i \cdot N_i$ حيث E_i الجرعة الفعالة المتوسطة في المجموعة الفرعية i من السكان و N_i عدد الأفراد في هذه المجموعة الفرعية. كما يمكن تعريفها عن طريق المعادلة التكاملية التالية:

$$S = \int_0^{\infty} E \frac{dN}{dE} dE \quad \text{حيث} \quad \frac{dN}{dE} dE \quad \text{هو عدد الأفراد الذين يتلقون جرعة فعالة تتراوح بين } E \text{ و } E+dE$$

و الجرعة الفعالة التجميعية S_k المودعة نتيجة لحدث أو قرار أو جزء محدد من ممارسة k تعطى بالمعادلة التالية:

$$S_k = \int_0^{\infty} \dot{S}_k(t) dt \quad \text{حيث} \quad \dot{S}_k(t) \quad \text{معدل الجرعة الفعالة التجميعية في الزمن } t, \text{ الناجم عن } k$$

- **الجرعة المودعة**
- **Committed dose**

الجرعة الفعالة المودعة و / أو الجرعة المكافئة المودعة.

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

- الجرعة الممتصة المودعة **Committed absorbed dose**

$$D(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{D}(t) dt$$

تعرف الكمية $D(\tau)$ على النحو التالي:

حيث t_0 زمن الأخذ الداخلي و $\dot{D}(t)dt$ معدل الجرعة الممتصة في الزمن t ، و الزمن المنقضي بعد أخذ داخلي للمواد المشعة. وفي الحالات التي لا يحدد فيها الزمن، يفترض أنه 50 عاما للبالغين و حتي سن السبعين لحالات الأخذ الداخلي لدي الأطفال.

- الجرعة الفعالة المودعة **Committed Effective**

تعرف الكمية $E(\tau)$ علي النحو التالي : $E(\tau) = \sum_T W_T \cdot H_T(\tau)$ حيث الجرعة المكافئة المودعة في النسبـ يجـ T -خـ لـال زمن الاندماج، و W_T عامل النسيج المرجح للنسيج T . وفي الحالات التي لا يحدد فيها الزمن، يفترض أنه 50 عاما للبالغين و حتي سن السبعين لحالات الأخذ الداخلي لدي الأطفال.

- الجرعة المكافئة المودعة **Committed equivalent dose**

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{H}_T(t) dt$$

تعرف الكمية $H(\tau)$ علي النحو التالي

حيث t_0 زمن الأخذ الداخلي، و $\dot{H}_T(t)$ معدل الجرعة المكافئة في الزمن t في عضو أو نسيج T ، و τ الزمن المنقضي بعد اخذ داخلي لمواد مشعة . وفي الحالات التي لا يحدد فيها الزمن يفترض أنه 50 عاما للبالغين حتي سن السبعين لحالات الأخذ الداخلي لدي الأطفال.

- المواد الاستهلاكية **Consumer product**

جهاز مثل كاشف الدخان أو المؤشر أوميضي أو الأنبوب المولد للايونات الذي يحتوي علي كميات ضئيلة ممن المواد المشعة.

- الاحتواء **Containment**

أساليب أو إنشاءات مادية تمنع تبعثر المواد المشعة.

- التلوث **Contamination**

وجود مواد مشعة داخل احدي المواد أو علي سطحها أو في الجسم البشري أو في أماكن أخرى حيثما تكون غير مرغوب فيها أو يمكن أن تكون ضارة.

- المنطقة الخاضعة للرقابة **Controlled area**

هي أي منطقة تتطلب أو يمكن أن تتطلب تدابير محددة للوقاية واشتراطات محددة للامان للأغراض التالية

1- مراقبة التعرضات العادية أو منع انتشار التلوث أثناء ظروف العمل العادية.

2- ومنع التعرضات الممكنة أو تحديد مداها.

- التبوير المضاد **Countermeasure**

إجراء يستهدف التخفيف من عواقب حادث ما.

- المجموعة الحرجة **Critical group**

مجموعة من أفراد الجمهور يتسم تعرضهم لمصدر إشعاعي معين و مسار تعرض معين بالتجانس إلى حد معقول، وتعد نمطـ ا نمونجيا لأفراد يتلقون اعلي جرعة فعالة أو جرعة مكافئة (حسب الاقتضاء) عن طريق مسار التعرض المعين المنبثق عـ ن المصدر المعين.

- إزالة التلوث **Decontamination**

إزالة التلوث أو تخفيف التلوث عن طريق عملية مادية أو كيميائية معينة.

- التدابير اللازمة **Defense in depth**

استخدام أكثر من تدبير وقائي واحد لبلوغ هدف معين للامان، بحيث يتحقق الهدف حتى إذا فشل احد التدابير الوقائية.

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

- **Deterministic effect** الأثر القطعي
 - اثر إشعاعي له عتبة للجرعة بوجه عام، تصبح بعدها حدة الأثر اكبر كلما ازدادت الجرعة.
- **Detriment** الضرر
 - مجمل الضرر الذي قد يقع في آخر الأمر علي مجموعة معرضة وعلي من ينحدرون منها نتيجة تعرضهم - هذه المجموعة - لإشعاع منبعث من مصدر ما.
- **Directional dose equivalent** مكافئ الجرعة الاتجاهية
 - الكمية $H^*(d, \Omega)$ ، عند نقطة في حقل إشعاعي ، هي مكافئ الجرعة الذي ينتج عن الحقل الموسع المناظر في الكرة المعتمدة من اللجنة الدولية للوحدات والمقاييس الإشعاعية عند العمق d ، علي نصف قطر في اتجاه معين Ω . ويوصي بعمق $d = 0.07$ م للإشعاعات الضعيفة النفاذ.
- **Dose** الجرعة
 - قياس للإشعاع الذي يتلقاها الوسط المادي أو "تمتصة" وتستخدم الكميات المسماة الجرعة الممتصة، أو جرعة العضو أو الجرعة المكافئة أو الجرعة الفعالة المودعة أو الجرعة الفعالة المودعة، تبعاً للسياق.
- **Dose constraint** قيد الجرعة
 - تقيد متوقع يتعلق بالمصدر ويفرض علي الجرعة الفردية المتلقاة عن طريق هذا المصدر، ويستخدم كحد لأمثلة وقاية المصادر وأمانها. وبالنسبة للتعرضات المهنية، فإن قيد الجرعة هو قيمة الجرعات الفردية المتصلة بالمصدر و المستخدمة للحد من نطاق الخيارات المطروحة للبحث في عملية الأمثلة. أما بالنسبة لتعرض الجمهور، فإن قيد الجرعة هو حد اعلي للجرعات السنوية التي يمكن أن، تلقاها أفراد الجمهور من التشغيل المقرر لأي مصدر خاضع للرقابة. والتعرض الذي ينطبق عليه قيد الجرعة هو الجرعة السنوية التي تتلقاها أي مجموعة حرجية، والمتجمعة من جميع مسارات التعرض، والناجمة عن التشغيل المتوقع للمصدر الخاضع للرقابة. والغرض من القيد المفروض علي كل مصدر هو بقاء مجموع الجرعات التي تتلقاها المجموعة الحرجية من جميع المصادر الخاضعة للرقابة ضمن حد الجرعة. وبالنسبة للتعرض الطبي، ينبغي تفسير مستويات قيد الجرعة علي أنها المستويات الإرشادية، إلا عندما تستخدم لتحقيق أمثلة وقاية الأشخاص المعرضين بسبب البحوث الطبية، أو الأشخاص الذين يساعدون في رعاية أو معاونة أو مواساة المرضى المعرضين، عدا العاملين.
- **Dose equivalent** مكافئ الجرعة
 - كمية تستخدمها اللجنة الدولية للوحدات والمقاييس الإشعاعية في تحديد مكافئ الجرعة المحيطة ومكافئ الجرعة الاتجاهية و مكافئ الجرعة الشخصية للكميات الفعلية. ولأغراض الوقاية من الإشعاعات تحل الجرعة المكافئة محل مكافئ الجرعة الكمية.
- **Dose limit** حد الجرعة
 - قيمة الجرعة الفعالة أو المكافئة التي يتلقاها الأفراد في ممارسات خاضعة للرقابة ولا يصح تجاوزها.
- **Dose-area product** ناتئ الجرعة
 - حاصل ضرب مساحة المقطع الفعال لحزمة إشعاعية في الجرعة المتوسطة المتلقاة، ويستخدم في الأشعة التشخيصية كمقياس للطاقة المنقولة.
- **Effective dose** الجرعة الفعالة
 - الكمية E المعروفة بأنها مجموع الجرعات المكافئة في الأنسجة، بعد ضرب كل منها في عامل النسيج المرجح المناسب، وتحسب بالمعادلة التالية

$$E = \sum_T W_T \cdot H_T$$
 حيث H_T الجرعة المكافئة في النسيج T ، و W_T عامل النسيج المرجح بالنسبة للنسيج T . وتستنتج المعادلة التالية من تعريفي الجرعة المكافئة

$$E = \sum_T W_T \cdot \sum_R W_R \cdot D_{T,R}$$

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

حيث W_R عامل الإشعاع المرجح بالنسبة للإشعاعات R ، و $D_{T,R}$ الجرعة المتوسطة الممتصة في العضو - و أو النسبة - يـ T .
ووحدة الجرعة الفعالة هي $J.Kg^{-1}$ ، وتسمى سيفرت (Sv).

- **Emergency plan** خطة الطوارئ
- مجموعة الإجراءات التي تنفذ في حالة وقوع حادث.

- **Employer** المستخدم
- شخصية قانونية تضطلع بمسؤولية والتزامات وواجبات معترف بها تجاه احد العاملين في نطاق عمله بمقتضى علاقة متفق عليها من الجانبين. (ويعتبر الشخص الذي يعمل لحسابه الخاص مستخدما وعاملا في آن واحد).

- **Entrance surface dose** جرعة سطح الدخول
- الجرعة الممتصة في مركز الحقل الواقع على سطح دخول الإشعاع لمريض يخضع لتشخيص بالأشعة، معبرا عنها في الهواء ومع التشتت المرتد.

- **Equilibrium factor** عامل التوازن
- نسبة F من التركيز المكافئ المتوازن للرادون إلى التركيز الفعلي للرادون، حيث مكافئ التركيز المتوازن هو تركيز الإشعاع الإشعاعي للرادون في حالة التوازن مع منتجاته قصيرة عمر النصف والتي لها نفس طاقة ألفا الكامنة كما في حالة المزيج الفعلي غير المتوازن.

- **Equivalent dose** الجرعة المكافئة
- حيث $H_{T,R}$ معرفة علي النحو التالي: $H_{T,R} = D_{T,R} \cdot W_R$

حيث $D_{T,R}$ الجرعة الممتصة الناتجة عن الإشعاع من النوع R موزعة بالتساوي علي نسبة - يـ أو عضو - T ، و W_R عامل الترجيح المناسب للإشعاع من النوع R . و إذا كان الحقل الإشعاعي يتألف من إشعاعات مختلفة ذات قيم يختلف فيها عامل الإشعاع المرجح W ، تكون الجرعة المكافئة علي النحو التالي:

$$H_T = \sum_R W_R \cdot D_{T,R}$$

ووحدة الجرعة المكافئة هي $J.Kg^{-1}$ ، وتسمى سيفرت (Sv).

- **Ethical review committee** لجنة آداب المهنة
- لجنة تتألف من أشخاص مستقلين يسدون المشورة بشأن شروط التعرض وقيود الجرعات التي تطبق علي الجرعات الطبية لدي الأفراد المعرضين أثناء إجراء البحوث الطبية عندما لا تكون هناك فائدة مباشرة تعود علي الفرد المعرض.

- **Excluded** مستثني
- خارج نطاق هذه المعايير

- **Exposure** التعرض
- واقعة أو حالة التعرض للتشعيع، أما في صورة تعرض خارجي (تشعيع بواسطة مصادر خارج الجسم) أو تعرض داخلي (تشعيع بواسطة مصادر داخل الجسم). ويمكن تصنيف التعرض علي انه تعرض عادي أو تعرض مهني أو تعرض طبي أو تعرض جمهور، وفي الحالات التي تقتضي التدخل، قد يكون تعرضا طارئا أو تعرضا مزمنا. ويستخدم مصطلح " التعرض " أيضا في مجال قياس الجرعات الإشعاعية للتعبير عن التأين الناتج في الهواء عن طريق الإشعاعات المؤينة.

- **Exposure pathways** مسارات التعرض
- المسالك التي يمكن من خلالها للمادة المشعة أن تصل إلى الإنسان أو تشععه .

- **Food Stuffs** المواد الغذائية
- هي المواد المستخدمة في غذاء الإنسان و الحيوان و الطيور بالإضافة إلى مياه الشرب والسوائل المعبأة، وتسري على المواد الطبيعية والمصنعة.

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

- **المستوي الإرشادي**
 - **Guidance level**

كمية محددة ينبغي النظر عند تجاوزها في اتخاذ الإجراءات الملائمة. وفي بعض الحالات قد يلزم النظر في اتخاذ إجراءات عندما تكون الكمية المحددة أقل بشكل ملموس من المستوى الإرشادي.
- **المستوي الإرشادي للتعرض الطبي**
 - **Guidance level for medical exposure**

قيمة الجرعة أو معدل الجرعة أو المساعدة النشاط الإشعاعي الذي تختاره الهيئات المهنية بالتشاور مع وزارة الصحة لتحديد مستوى يلزم عند بلوغه، إجراء مراجعة من جانب الممارسين الطبيين لتقرير ما إذا كانت مفرطة أو غير مفرطة، مع مراعاة الظروف الخاصة وتطبيق الرأي الطبي السليم.
- **المهن الصحية**
 - **Health Professional**

فرد أجاز بموجب إجراءات وطنية ملائمة لممارسة مهنة تتصل بالصحة (كالطب، وطب الأسنان، والمعالجة الفيزيائية، وعلاج أمراض القدم، والتمريض، والفيزياء الطبية، وتكنولوجيا الطب الإشعاعي والطب الذ- ووي، والص- يدلة الإش- عاعية والص- حة المهنية).
- **الإشراف الصحي**
 - **Health surveillance**

إشراف طبي يفرض ضمان لياقة العاملين البدنية والمستمرة لأداء المهام المطلوبة منهم.
- **معدات العلاج الإشعاعي العالية الطاقة**
 - **High energy radiotherapy equipment**

معدات الأشعة السينية وأنواع أخرى من مولدات الإشعاع ذات إمكانية تشغيل لقدرات توليد فرق الجهد يتجاوز 300 كيلو فولت، ومعدات العلاج بالتشعيع الخارجي باستخدام النظائر المشعة.
- **أجهزة التصوير**
 - **Imaging devices**

معدات الكترونية تستخدم في علم الأشعة التشخيصية والطب النووي (مثل محولات الصورة، وكاميرات جاما).
- **منشأة تجهيز المواد المشعة**
 - **Installation processing radioactive substances**

أي منشأة لتجهيز المواد المشعة يكون فيها الناتج السنوي اعلي 10000 مرة عن مستويات النشاط الإشعاعي المبينة فى الم- ادة 2 من هذه اللائحة.
- **الأخذ الداخلي**
 - **Intakes**

عملية دخول النظائر المشعة إلى الجسم عن طريق الاستنشاق أو البلع أو عن طريق الجلد.
- **التدخل**
 - **Intervention**

أي إجراء يقصد به تقليل أو تجنب التعرض أو احتمال التعرض لمصادر لا تشكل جانباً من ممارسة خاضعة للرقابة أو خارجة عن الرقابة نتيجة لوقوع حادث.
- **مستوي التدخل**
 - **Intervention level**

مستوي الجرعة الممكن تفاديها، ويلزم عند بلوغه اتخاذ إجراء وقائي أو علاجي محدد في التعرض الطارئ أو المزمّن.
- **مستوي التحقيق**
 - **Intervention level**

قيمة لكمية معينة كالجرعة الفعالة، أو الأخذ الداخلي، أو التلوث لوحدة المساحة أو الحجم يتعين عند بلوغه أو تجاوزها إجراء تحقيق.
- **الإشعاعات المؤينة**
 - **Ionizing radiation**

هي الأشعة الكهرومغناطيسية أو الجسيمية التي تسبب تأيئنا عند اختراقها للمادة.
- **منشآت التشعيع**
 - **Irradiation Installations**

إنشاءات أو تجهيزات تشتمل علي معجل جسيمات، جهاز أشعة سينية أو مصدر إشعاعي كبير، ويمكنه أن ينتج حقولاً إشعاعية عالية. وتوفر الإنشاءات المصممة بشكل صحيح التدريع وغير ذلك من صور الإشعاعية، هي مزودة بأجهزة للامان مثل الأقفال المترابطة التي تمنع الدخول غير المقصود إلى المجال الإشعاعي العالي. وتشمل منشآت التشعيع منشآت للعلاج

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

الخارجي الإشعاعي بالحزم الإشعاعية ، ومنشآت لتعقيم المنتجات التجارية أو حفظها ، وبعض المنشآت للتصوير بالأشعة للأغراض الصناعية.

- الكيرما **Kerma**

حاصل القسمة K تعرف على النحو التالي $K = \frac{dE_{tr}}{dm}$

حيث dE_{tr} يساوي مجموع الطاقات الحركية الأولية (Initial Kinetic Energies) لجميع الجسيمات المشحونة المتحررة (إلكترون و البوزترون) نتيجة لتفاعل الجسيمات الغير مشحونة (فوتونات أو نيوترون) مع مادة كتلتها dm . وحدة الكيرما الدولية هي جول لكل كيلو جرام ($J.Kg^{-1}$) و تسمى غراي (Gy).

- الشخص القانوني/ الشخصية القانونية **Legal person**

أي منظمة، أو هيئة، أو شركة تضامن، أو مؤسسة، أو اتحاد ائتماني، أو شركة عقارية، أو مؤسسة عامة أو خاصة، أو مجموعة، أو كيان سياسي أو إداري، أو أي أشخاص آخرين يعينون وفقا للتشريع الوطني، ويضطلعون بمسؤولية اتخاذ أي إجراء وفقا لهذه المعايير ويملكون سلطة اتخاذه.

- الرخصة **License**

إذن تمنحه وزارة الصحة بناء على تقويم الأمان، يكون مصحوبا بمتطلبات وشروط محددة، يلتزم بها المرخص بها.

- المرخص له **Licensee**

حامل لرخصة سارية ممنوحة لممارسة معينة أو مصدر معين وله حقوق وواجبات معترف بها تجاه الممارسة أو المصـدر، لاسيما فيما يتعلق بالوقاية والأمان.

- الحد **Limit**

قيمة لكمية معينة تستخدم في بعض الأنشطة أو الظروف المحددة ولا يجب تجاوزها.

- التعرض الطبي **Medical exposure**

تعرض المريض أثناء التشخيص أو العلاج الطبي أو طب الأسنان وتعرض الأشخاص، بخلاف المعرضين مهنيًا، أثناء تقديم العون عن معرفة وطوعية لمساعدة المريض وتوفير أسباب الراحة لهم وكذلك تعرض المتطوعين في برنامج للبحوث الطبية ينطوي على تعرض.

- الطبيب الممارس **Medical practitioner**

فرد

1 - أجاز بموجب الإجراءات الوطنية الملائمة كمهني صحي.

2 - ويحقق المتطلبات الوطنية الخاصة بالتدريب والخبرة لوصف علاج ينطوي على تعرض طبي.

3 - ومسجل أو مرخص له، أو عامل عينه مستخدم مسجل أو مرخص له بغرض وصف علاج ينطوي على تعرض طبي.

- فرد من عموم الناس **Member of Public**

هو بالمفهوم العام، أي فرد من السكان، ويستثني من ذلك – لأغراض هذه المعايير – أولئك الخاضعون لتعرض مهني أو طبي. ولأغراض التحقق من الامتثال لحد الجرعة السنوي بالنسبة لتعرض الجمهور، هو الفرد الممثل للمجموعة الحرجة ذات الصلة.

- الرصد **Monitoring**

قياس الجرعة أو التلوث بغرض تقويم أو مراقبة التعرض لإشعاعات أو لمواد مشعة، وتفسير النتائج.

- الجرعة المتوسطة للتصوير المقطعي **Multiple scan average dose**

مصطلح يستخدم في التصوير المقطعي (CT Scan) وفقا للمعادلة التالية $MSAD = \frac{1}{I} \int_{-\frac{nl}{2}}^{+\frac{nl}{2}} D(z) dz$

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

حيث n العدد الكلي لعمليات التصوير المقطعي في سلسلة الفحص الطبي المطلوب، و I الزيادة في - في المسافة الفاصلة بين عمليات التصوير المقطعي، و $D(z)$ الجرعة في الوضع z ، الموازي للمحور z (الدوار).

- **Natural exposure** التعرض الطبيعي
- التعرض الناجم عن مصادر طبيعية.

- **Natural exposure** المصادر الطبيعية
- مصادر الإشعاع التي توجد في الطبيعة، ومنها الأشعة الكونية، ومصادر الإشعاع الأرضية.

- **Normal exposure** التعرض العادي
- التعرض المتوقع تلقيه في ظل ظروف التشغيل العادية لمنشأة أو مصدر، بما في ذلك الحوادث الطفيفة المحتملة الوقوع والتي يمكن السيطرة عليها.

- **Notification** الإبلاغ أو الإعلام
- وثيقة تقدمها شخصية قانونية إلى وزارة الصحة لإبلاغها باعتمادها الاضطلاع بممارسة معينة أو أي إجراء آخر موضح في - في الالتزامات العامة لتطبيق هذه المعايير.

- **Occupational exposure** التعرض المهني
- جميع تعرضات العاملين خلال عملهم، باستثناء التعرضات المستثناة من هذه المعايير و التعرضات الناتجة عن الممارسات أو المصادر المعفاة بموجب هذه المعايير.

- **Organ dose** جرعة العضو
- متوسط الجرعة D_T في نسيج أو عضو معين T من الجسم البشري وفقا للمعادلة $D_T = (1 / m_T) \int m_T D dm$ حيث m_T كتلة النسيج أو العضو، و D الجرعة الممتصة في العنصر الكتلي dm .

- **Personal dose Equivalent** مكافئ الجرعة الشخصية
- الكمية المعروفة لكل من الإشعاعات القوية النفاذ والضعيفة النفاذ علي حد سواء باعتبارها $H_p(d)$ ، مكافئ الجرعة في النسبة - يرخو تحت نقطة معينة في الجسم علي عمق مناسب d .

والعمق الصحيح لأغراض هذه المعايير هو بموجب عام $d = 10$ مم بالنسبة للإشعاعات القوية النفاذ، $d = 0,07$ مم بالنسبة للإشعاعات الضعيفة النفاذ.

- **Planning target volume** الحجم المخطط للعلاج

مفهوم هندسي يستخدم في العلاج الإشعاعي لغرض تخطيط العلاج، مع مراعاة صافي الأثر الناجم عن حركة الم - ريض و الأنسجة المراد تشيعيها، والتباين في حجم النسيج وشكله، والتفاوت في هندسة الحزمة - الإشعاعية مثل - ل أبعاد الحزمة - الإشعاعية واتجاهها.

- **Potential alpha energy (of radon Progeny and thorn progeny)** طاقة ألفا الكامنة (لنواتذ الرادون ونواتذ الثورون)

طاقة ألفا المنبعثة أثناء تفكك نواتج الرادون ونواتج الثورون، في سلسلة التفكك لنهايتها ولكن لا تشمل الرصاص 210 لن - ناتج الرادون 222 و حتى الرصاص المستقر 208 لناتج الرادون 220 .

- **Potential exposure** التعرض الممكن

تعرض غير متوقع حدونه علي وجه اليقين ولكن يمكن ان ينجم عن وقوع حادث في احد المصادر، أو نتيجة حدث أو تعاقب أحداث ذات طبيعة احتمالية، بما في ذلك أعطال المعدات وأخطاء التشغيل.

- **Practice** الممارسة

أي نشاط بشري يستخدم مصادر إضافية للتعرض أو مساراتها، أو يوسع نطاق التعرض ليشمل أشخاص إضافيين، أو يعدل من شبكة أسلوب التعرض من المصادر القائمة، علي نحو يؤدي إلى زيادة تعرض أو احتمال تعرض البشر، أو عدد الأشخاص المعرضين.

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

- **الجرعة المتوقعة** **Projected dose**
الجرعة المتوقعة إذا لم يتخذ إجراء وقائي أو علاجي.
- **الوقاية والأمان** **Protection and safety**
وقاية الناس من التعرض لإشعاعات مؤينة أو مواد مشعة، وأمان المصادر الإشعاعية، بما في ذلك الوسائل التي تكفل تحقيق - ق الوقاية والأمان، كالإجراءات المتبعة والأجهزة المختلفة المستخدمة لتقليل الجرعات والأخطار التي يتعرض لها الناس إلى أدنى حد معقول وأن تكون أقل من قيود الجرعة المقررة دون قيود للجرعة المقررة، وكذلك إتباع الوسائل اللازمة لمنع وقوع الحوادث، وتخفيف عواقب هذه الحوادث في حالة وقوعها.
- **الإجراء الوقائي** **Protective action**
تدخل يقصد به تفادي أو تقليل الجرعات لدي عموم الناس في حالات التعرض المزمع أو الطارئ.
- **تعرض عموم الناس** **Public Exposure**
تعرض عموم الناس من مصادر إشعاعية، باستثناء أي تعرض مهني أو طبي، والتعرض للإشعاعات الطبيعية المحلية العادية في البيئة، ولكنه يشمل التعرض من مصادر و ممارسات مرخصة، ومن حالات التدخل.
- **الاختصاصي المؤهل** **Qualified expert**
فرد معترف به، بموجب شهادة صادرة من المجالس أو الجمعيات المختصة أو رخص مهنية، أو مؤهلات علمية وخبرة، كخبير في مجال اختصاص ذي صلة مثل الفيزياء الطبية أو الوقاية من الإشعاعات أو الصحة المهنية، أو ألمان - ن الحرائق، أو ضبط الجودة أو أي حقل اختصاصي ذي صلة في مجال الهندسة أو الأمان.
- **الإشعاع** **Radiation**
انظر الإشعاعات المؤينة.
- **مولد الإشعاع** **Radiation generator**
جهاز قادر علي توليد إشعاعات، كالأشعة السينية أو النيوترونات أو الالكترونات أو غير ذلك من الجسيمات المشحونة، ويمكن أن تستخدم في الأغراض العلمية أو الصناعية أو الطبية.
- **مسئول الوقاية من الإشعاع** **Radiation Protection Officer**
فرد مختص تقنيا بأمور الوقاية من الإشعاعات التي تتصل بنوع معين من الممارسات، ويعينه المسجل أو المرخص له ليشرف علي تطبيق متطلبات هذه المعايير.
- **عامل الإشعاع المرجئ** **Radiation weighting factor**
عامل تضرب به قيمة الجرعة الممتصة المستخدمة لأغراض الوقاية من الإشعاع لتحديد فاعلية الأنواع المختلفة للإشعاع في تحقيق الآثار الصحية، وذلك علي النحو التالي

النوع	مجال طاقة الإشعاع	عامل الإشعاع المرجئ W_R
الفوتونات	جميع الطاقات	1
الالكترونات و الميونات	جميع الطاقات ⁽¹⁾	1
النيوترونات، الطاقة	أصغر من 10 كيلو إلكترون فولت	5
	من 10 كيلو إلكترون فولت إلى 100 كيلو إلكترون فولت	10
	أكبر من 100 كيلو إلكترون فولت إلى 2 ميغا إلكترون فولت	20
	أكبر من 2 ميغا إلكترون فولت إلى 20 ميغا إلكترون فولت	10
	أكبر من 20 ميغا إلكترون فولت	5
البروتونات بخلاف البروتونات المرتدة	الطاقة أكبر من 2 ميغا إلكترون فولت	5
جسيمات ألفا، شظايا الانشطار، النوى الثقيلة		20

(1) باستثناء الالكترونات أوجيه المنبعثة من النوى إلى حمض د.ن.أ والتي يلزم قياسات دقيقة خاصة لتقدير الجرعات .

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

وفي الحالات التي تلازم فيها دالة مستمرة لحساب عوامل الإشعاع المبرجة للنيوترونات يمكن استخدام التقريب التالي حيث E طاقة النيوترون محسوبة بالميجا إلكترون فولت $W_R = 5 + 17e - (\ln(2E))^2 / 6$ وبالنسبة لأنواع الإشعاعات والطاقة غير المدرجة في الجدول، يمكن اعتبار أن W_R تساوي $\bar{Q}$ عند العمق 10 مم في الك-رة المعتمدة من اللجنة الدولية للوحدات والمقاييس الإشعاعية، ويمكن الحصول على قيمة $\bar{Q}$ باستخدام المعادلة التالية

$$\bar{Q} = \frac{1}{D} \int_0^{\infty} Q(L) D_L dL$$

حيث D الجرعة الممتصة، و $Q(L)$ نوعية العامل بدلالة انتقال الطاقة الخطي غير المقيد في الماء L ، والمحدد في النشرة رقم 60 للجنة الدولية للوحدات والمقاييس الإشعاعية، و D_L هو توزيع D في L .

$$Q(L) = \begin{cases} 1 & \text{for } L \leq 10 \\ 0.32L - 2.2 & \text{for } 10 < L < 100 \\ 300NL & \text{for } L \geq 100 \end{cases}$$

حيث يعبر عن L بالكيلو إلكترون فولت لكل ميكرو متر.

- **التصريفات الإشعاعية** **Radioactive discharges**
- مواد مشعة ناتجة عن مصدر يقع في إطار ممارسة معينة يتم تصريفها على شكل غازات أو إيروسولات أو س- وائل أو م- واد صلبة في البيئة بغرض التمديد و التثبيت بوجه عام.
- **النفايات المشعة** **Radioactive effluents**
- مواد مشعة ناتجة عن ممارسات أو عمليات تدخل، بغض النظر عن الحالة الفيزيائية لهذه المواد، لا يتوقع أن يك- ون لها أي استخدام وهي :

- (1) تحتوي على مواد مشعة أو ملوثة بها، بتركيز إشعاعية أو نشاطات إشعاعية تتجاوز مستويات رفع الرقابة،
- (2) ولا يستثنى التعرض الناتج عنها من هذه المعايير.

- **مرفق التصرف في النفايات المشعة** **Radioactive waste management facility**
- مرفق صمم خصيصا لمناولة النفايات المشعة أو معالجتها أو تكييفها أو تخزينها مؤقتا أو التخلص منها بصفة دائمة.
- **الرادون** **Radon**
- النظير رادون²²² للعنصر الذي يبلغ رقمه الذري 86.
- **نواتج الرادون** **Radon progeny**
- نواتج التفكك الإشعاعي للرادون القصيرة عمر النصف.
- **مستوي التسجيل** **Recording Level**
- مستوي الجرعة أو التعرض أو الأخذ الداخلي الذي تحدده وزارة الصحة وتدرج عند بلوغه أو تجاوزه قيم الجرعة أو التعرض أو الأخذ الداخلي التي يتلقاها العاملون في سجلات تعرضهم الفردي.
- **المعدل المرجعي للكيرما في الهواء** **Reference air Kerm rate**
- المعدل المرجعي للكيرما في الهواء بالنسبة لمصدر ما هو معدل الكيرما للهواء، في الهواء على مسافة مرجعية طولها 1 متر، مصححة لمراعاة توهين الهواء والتناثر. ويعبر عن هذه الكمية بالرمز ميكرو غراي في الساعة على بعد متر واحد.
- **المستوي المرجعي** **Reference level**
- مستوي العمل أو مستوي التدخل أو مستوي التحقيق أو مستوي التسجيل. ويجوز تعيين ه- ذه المس- تويات لأي م- ن الكمي- ات المحددة عند ممارسة الوقاية من الإشعاع.
- **الإنسان المرجعي** **Reference man**
- إنسان بالغ نمطي يمثل العرق الأبيض عرفته اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاعات لأغراض تقويمات الوقاية من الإشعاعات، المذكورة في (ICRP publication No.23).

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

- **المسجل** Registrant
متقدم منح تسجيلاً لممارسة أو مصدر، له حقوق معترف بها وعليه واجبات فيما يتعلق بمثل هذه الممارسة أو المصدر، لا سيما في مجال الوقاية والأمان.
- **التسجيل** Registration
شكل من أشكال الترخيص لممارسة تنطوي على مخاطر ضئيلة أو متوسطة، حيث يكون الشخص المراد تسجيله - انوني المسجل - من الممارسة قد اعد وقدم إلى وزارة الصحة حسب الاقتضاء، تقويماً لأمان المرافق والمعدات. ويعطى الإذن بالممارسة أو بالاستخدام بشروط أو قيود حسب الاقتضاء. وينبغي أن تكون متطلبات تقويم الأمان والشروط أو القيود السارية على الممارسة أقل حدة مما يلزم للترخيص الآخر.
- **الجهة المختصة** Regulatory authority
جهة تعينها وزارة الصحة - لأغراض رقابية تتصل بالوقاية والأمان، وتنظيم وتنفيذ أي جانب من جوانب التدخل في حالات الطوارئ.
- **الإجراء العلاجي أو التصحيحي** Remedial action
إجراءات تتخذ عند تجاوز مستوى إجراء معين لتقليل الجرعات الإشعاعية التي يمكن تلقيها بصورة أو بأخرى وتنطوي على تعرض مزمّن.
- **المخاطرة** Risk
كمية متعددة الخصائص تعبر عن خطورة أو خطر أو احتمال ظهور عواقب مؤنية أو ضارة ترتبط بتعرضات فعلية أو ممكنة. وتتعلق هذه الكمية بمقايير مثل احتمال نشوء عواقب نوعية ضارة بالصحة وحجم مثل هذه العواقب وطابعها.
- **تقويم الأمان** Safety assessment
مراجعة جوانب تصميم وتشغيل أحد المصادر، وتتصل هذه الجوانب بوقاية الأشخاص أو أمان المصدر، بما في ذلك تحليل أحكام الأمان والوقاية المحددة في تصميم المصدر وتشغيله وتحليل المخاطر المرتبطة بالظروف العادية وحالات الحوادث.
- **ثقافة أمان** Safety culture
جملة الخصائص والاتجاهات داخل الهيئات ولدى الأفراد، والتي تقضي بإعطاء قضايا الوقاية والأمان، باعتبارها قضايا ذات أولوية مطلقة، لما تستحقه من عناية بحكم أهميتها.
- **مصدر مغلق** Sealed source
مادة مشعة وهي:
1 - مغلقة بصورة دائمة داخل كبسولة.
2 - مغلقة بأحكام وعلى شكل مادة صلبة. وتكون الكبسولة أو المادة المستخدمة في الإغلاق على درجة من المتانة تكفي لمنع التسرب في ظروف الاستعمال المختلفة المصممة من أجله، وكذلك في حالة الحوادث المتوقعة.
- **المصدر** Source
أي شيء قد يؤدي إلى تعرض إشعاعي، عن طريق إصدار إشعاعات مؤينة أو إطلاق مواد مشعة مثلاً. وعلى سبيل المثال، فإن المواد التي ينبعث منها الرادون هي مصادر موجودة في البيئة، كما تعد وحدة التشعيع الجامي لأغراض التعقيم ومصدراً في حفظ الأغذية، ويمكن أن تكون وحدة الأشعة السينية مصدراً مستخدماً في التشخيص الإشعاعي، كما أن محطة الطاقة النووية هي مصدر مستخدم في توليد الكهرباء بالطاقة النووية. وتعتبر المنشأة الواحدة أو عدة منشآت التي تقع في مكان أو موقع واحد مصدراً عند تطبيق هذه المعايير حسب الظروف.
- **المختبر المعياري لقياس الجرعات** Standards dosimetry laboratory
مختبر تخصصي معتمد من وزارة الصحة لأغراض المعايرة الأولية والثانوية لقياس الجرعات الإشعاعية أو الحفاظ على هذه المعايير أو تحسينها.

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

- المنطقة الخاضعة للإشراف
- Supervised area

أي منطقة لا تسمى بالفعل منطقة خاضعة للرقابة ولكن يلزم فيها إبقاء ظروف التعرض المهني قيد المراجعة، حتى لو لم تكن هناك حاجة في الأحوال العادية لتدابير وقائية محددة واشتراطات للامان.

- التأثيرات العشوائية للإشعاع
- Stochastic effects of radiation

تأثيرات إشعاعية، تحدث عادة بدون عتبة للجرعة، ويتناسب احتمالها مع الجرعة وتكون شدتها مستقلة عن الجرعة.

- الثورون
- Thoron

النظير رادون ²²⁰ للعنصر الذي يبلغ رقمه الذري 86.

- نواتج الثورون
- Thoron progeny

نواتج التفكك الإشعاعي للثورون القصيرة عمر النصف.

- العامل
- Worker

أي شخص يعمل - كل الوقت أو بعض الوقت أو بصفة مؤقتة - لحساب احد المستخدمين، ويتمتع بحقوق معترف به-ا، كم-ا يضطلع بمهام محددة فيما يتعلق بالوقاية من الإشعاع في التعرض المهني. (يعتبر الشخص الذي يعمل لحسابه الخاص مكلف-ا بالمهام التي يضطلع بها المستخدم والعامل في آن واحد).

- سوية العمل
- Working Level (WL)

وحدة لتركيز طاقة ألفا الكامنة (أي مجموع الطاقة الإجمالية لكل وحدة حجم من الهواء محمولة بجسيمات ألفا المنبعثة ذ-لال التفكك الكامل لكل ذرة ونواتجها في وحدة الحجم من الهواء)، ناتجة من وجود نواتج الرادون أو ذ-واتج الذ-ورون المس-اوية لانبعاث قدره 3, 10 x 1⁵ ميجا إلكترون فولت من طاقة ألفا لكل لتر من الهواء. وفي الوحدات الدولية تعادل سوية العمل-ل 1, 10 x 2⁻⁵ جول للمتر المكعب.

- سوية العمل / شهر
- Working level month(WLM)

وحدة تعرض لنواتج الرادون أو الثورون.

$$1 \text{ WLM} = 170 \text{ WL.h}$$

حيث سوية العمل / شهر تساوي 54, 3 مللي جول / ساعة في المتر المكعب.

- عامل النسيء المرجئ
- Tissue Weighting factor

عامل تضرب به قيمة الجرعة المكافئة في العضو أو النسيج، يستخدم لأغراض الوقاية من الإشعاع في تحديد-د الحساس-يات المختلفة للأعضاء والأنسجة المختلفة بالنسبة لحدث التأثيرات العشوائية للإشعاع، وذلك علي النحو التالي

النسيء أو العضو	عامل النسيء المرجئ W_T
الجهاز التناسلي	0.20
نخاع العظام (الأحمر)	0.12
القولون ^(١)	0.12
الرئة	0.12
المعدة	0.12
المثانة	0.05
الثدي	0.05
الكبد	0.05
المريء	0.05
الغدة الدرقية	0.05
الجلد	0.01
سطح العظام	0.01
بقية الأنسجة أو الأعضاء ^(٢)	0.05

الملحق الأول - المصطلحات و التعاريف

يطبق العامل المرجح للقولون علي متوسط كتلة الجرعة المكافئة في جدران الأمعاء الغليظة العليا والسفلي.
للأغراض الحسابية تتكون بقية الأنسجة أو الأعضاء من الغدد الكظرية، والمخ، والمنطقة الواقعة خارج الصدر، والأمعاء الدقيقة، والكلية والعضلات والبنكرياس والطحال والغدة الصعترية والرحم. وفي الحالات الاستثنائية التي يتلقى فيها النسيج الأكثر تعرضا في بقية الأنسجة أو الأعضاء اعلي جرعة مكافئة مودعة في جميع الأعضاء، يطبق علي هذا النسيج أو العضو عامل مرجح قدره 0,025 كما يطبق عامل مرجح قدره 0,025 من الجرعة المتوسطة في بقية الأنسجة أو الأعضاء الاخري علي النحو المحدد أعلاه.

الملحق الثاني
الإعفاءات

المرافق للائحة بشأن تنظيم باستخدام الأشعة المؤينة
و الإجراءات و الاحتياطات الآمنة
للوفاية من مخاطرها

الصادر بالقرار الوزاري رقم 552 لسنة 2003
عدد الصفحات (1)

ملحق الثاني

الإعفاءات

أولا معايير الإعفاء:

يجوز إعفاء الممارسات والمصادر الواقعة في نطاق الممارسات من متطلبات المعايير، بما في ذلك متطلبات الإبلاغ أو التسجيل أو الترخيص إذا ما اقتنعت وزارة الصحة بأن المصادر مستوفيه لمعايير الإعفاء أو المستويات الموجبة للإعفاء المحدد في هذا الملحق، أو أي مستويات أخرى موجهة للإعفاء تحددها وزارة الصحة على أساس معايير الإعفاء هذه. ولا ينبغي منح الإعفاء للسماح بممارسات لا يمكن تبريرها في الأحوال الأخرى.

تتمثل المبادئ العامة للإعفاء فيما يلي:

- 1- أن تكون المخاطر الإشعاعية على الأفراد والناجمة عن الممارسة أو المصدر المعفى ضئيلة بالقدر الذي يجعلها غير ذات أهمية من الجهة الرقابية.
- 2- أن يكون الأثر الإشعاعي الجماعي للممارسة أو المصدر ضئيلا بالقدر الذي لا يستدعي إخضاعه للرقابة في الظروف السائدة.
- 3- أن تكون الممارسات والمصادر المعفاة مجهزة بسلامة متأصلة، مع عدم وجود احتمالات كبيرة لتعرضات قد تفضي إلى عدم الوفاء بالمعايير الواردة في 1، 2.
- 4- يجوز إعفاء ممارسة أو مصدر يقع في نطاق ممارسة دون مزيد من البحث بشرط الوفاء بالمعايير التالية في جميع الأحوال الممكنة:

- أ- أن تكون الجرعة الفعالة المتوقع أن يتعرض لها أي فرد من المجتمع نتيجة للممارسة أو المصدر المعفى في حدود 10 ميكرو سيفرت أو أقل في سنه واحدة.
- ب- ألا تزيد الجرعة الفعالة الجماعية التي يتم تجميعها في سنة واحدة من عمل الممارسة عن حوالي 1 رجل سيفرت، أو يتضح من التقييم أو بلوغ الحد الامثل للحماية أن الإعفاء هو الخيار الامثل.

ثانيا الأجهزة المعفاة والمستويات الموجبة للإعفاء:

واللجان امسعاع ريد الللاء ادا اغتيجالاً وثار الصحر يوي ا صريال النخو و ريد صريال اات الأسع النانلاجي العجر لعخص الصلار الفخر الشخوط التال:

- 1- ألا ينجم عنها في ظروف التشغيل العادية معدل لمكافج الجرعة المحيطة أو معدل لمكافج الجرعة الاتجاهية بحيث يتجاوز 1 ميكرو سيفرت لكل ساعة على مسافة 0.1 متر من أي سطح للجهاز يمكن الوصول إليه.
- 2- ألا تتجاوز أقصى طاقة للإشعاع الناتج 5 كيلو إلكترون فولت.
- 3- أي أجهزة أخرى تنطبق عليها معايير الإعفاء تقرها وزارة الصحة.

الملحق الثالث
الحدود

المرافق للائحة بشأن تنظيم باستخدام الأشعة المؤينة
و الإجراءات و الاحتياطات الأمانة
للوفاية من مخاطرها

الصادر بالقرار الوزاري رقم 552 لسنة 2003

الملحق الثالث

الحدود

1 - تطبيق حدود الجرعة للتعرضات المهنية للعاملين في المجالات المختلفة الدارسين و المتدربين بحيث تكون كالتالي:
أ - حدود الجرعة للتعرضات مهينة بالجدول (1):

حدود الجرعة (مللي سيفرت / سنة)		نوعية التطبيق
الطلبة (16 - 18 سنة)	العاملين في المجال الإشعاعي (التعرض المهني)	
6	20	الجرعة الفعالة لكامل الجسم متوسط أي فترة (5) سنوات متتالية
50	150	الجرعة المكافئة لمنطقة عدسات العين
150	500	الجرعة المكافئة للجلد
150	500	الجرعة المكافئة للأيدي والأقدام

ب - التعرضات الداخلية (الجرعات الداخلية) مهينة بالجدول (2) :

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{10\mu m}$	f _i	e (g)
Hydrogen							
Tritiated water	12.3 a					1.000	1.8 E-11
Organically bound Tritium	12.3 a					1.000	4.2 E-11
Beryllium							
Be-7	53.3 d	M	0.005	4.8 E-11	4.3 E-11	0.005	2.8 E-11
		S	0.005	5.2 E-11	4.6 E-11		
Be-10	1.60E+06a	M	0.005	9.1 E-09	6.7 E-09	0.005	1.1 E-09
		S	0.005	3.2 E-08	1.9 E-08		
Carbon							
C-11	0.340 h					1.000	2.4 E-11
C-14	5.73E+03 a					1.000	5.8 E-10
Fluorine							
F-18	1.83 h	F	1.000	3.0 E-11	5.4 E-11	1.000	4.9 E-11
		M	1.000	5.7 E-11	8.9 E-11		
		S	1.000	6.0 E-11	9.3 E-11		
Sodium							
Na-22	2.60 a	F	1.000	1.3 E-09	2.0 E-09	1.000	3.2 E-09
Na-24	15.0 h	F	1.000	2.9 E-10	5.3 E-10	1.000	4.3 E-10
Magnesium							
Mg-28	20.9 h	F	0.005	6.4 E-10	1.1 E-09	0.500	2.2 E-09
		M	0.005	1.2 E-09	1.7 E-09		
Aluminium							
Al-26	7.16E+05 a	F	0.010	1.1 E-08	1.4 E-08	0.010	3.5 E-09
		M	0.010	1.8 E-08	1.2 E-08		
Silicon							

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Si-31	2.62 h	F	0.010	2.9 E-11	5.1 E-11	0.010	1.6 E-10
		M	0.010	7.5 E-11	1.1 E-10		
		S	0.010	8.0 E-11	1.1 E-10		
Si-32	4.50E+02 a	F	0.010	3.2 E-09	3.7 E-09	0.010	5.6 E-10
		M	0.010	1.5 E-08	9.6 E-09		
		S	0.010	1.1 E-07	5.5 E-08		
Phosphorus							
P-32	14.3 d	F	0.800	8.0 E-10	1.1 E-09	0.800	2.4 E-09
		M	0.800	3.2 E-09	2.9 E-09		
P-33	25.4 d	F	0.800	9.6 E-11	1.4 E-10	0.800	2.4 E-10
		M	0.800	1.4 E-09	1.3 E-09		
Sulphur							
S-35 (Inorganic)	87.4 d	F	0.800	5.3 E-11	8.0 E-11	0.800	1.4 E-10
		M	0.800	1.3 E-09	1.1 E-09	0.100	1.9 E-10
S-35 (Organic)	87.4 d					1.000	7.7 E-10
Chlorine							
Cl-36	3.01E+05 a	F	1.000	3.4 E-10	4.9 E-10	1.000	9.3 E-10
		M	1.000	6.9 E-09	5.1 E-09		
Cl-38	0.620 h	F	1.000	2.7 E-11	4.6 E-11	1.000	1.2 E-10
		M	1.000	4.7 E-11	7.3 E-11		
Cl-39	0.927 h	F	1.000	2.7 E-11	4.8 E-11	1.000	8.5 E-11
		M	1.000	4.8 E-11	7.6 E-11		
Potassium							
K-40	1.28E+09 a	F	1.000	2.1 E-09	3.0 E-09	1.000	6.2 E-09
K-42	12.4 h	F	1.000	1.3 E-10	2.0 E-10	1.000	4.3 E-10
K-43	22.6 h	F	1.000	1.5 E-10	2.6 E-10	1.000	2.5 E-10
K-44	0.369 h	F	1.000	2.1 E-11	3.7 E-11	1.000	8.4 E-11
K-45	0.333 h	F	1.000	1.6 E-11	2.8 E-11	1.000	5.4 E-11
Calcium							
Ca-41	1.40E+05 a	M	0.300	1.7 E-10	1.9 E-10	0.300	2.9 E-10
Ca-45	163 d	M	0.300	2.7 E-09	2.3 E-09	0.300	7.6 E-10
Ca-47	4.53 d	M	0.300	1.8 E-09	2.1 E-09	0.300	1.6 E-09
Scandium							
Sc-43	3.89 h	S	1.E-4	1.2 E-10	1.8 E-10	1.E-4	1.9 E-10
Sc-44	3.93 h	S	1.E-4	1.9 E-10	3.0 E-10	1.E-4	3.5 E-10
Sc-44m	2.44 d	S	1.E-4	1.5 E-09	2.0 E-09	1.E-4	2.4 E-09
Sc-46	83.8 d	S	1.E-4	6.4 E-09	4.8 E-09	1.E-4	1.5 E-09
Sc-47	3.35 d	S	1.E-4	7.0 E-10	7.3 E-10	1.E-4	5.4 E-10
Sc-48	1.82 d	S	1.E-4	1.1 E-09	1.6 E-09	1.E-4	1.7 E-09
Sc-49	0.956h	S	1.E-4	4.1 E-11	6.1 E-11	1.E-4	8.2 E-11
Titanium							
Ti-44	47.3 a	F	0.010	6.1 E-08	7.2 E-08	0.010	5.8 E-09
		M	0.010	4.0 E-08	2.7 E-08		
		S	0.010	1.2 E-07	6.2 E-08		

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Ti-45	3.08 h	F	0.010	4.6 E-11	8.3 E-11	0.010	1.5 E-10
		M	0.010	9.1 E-11	1.4 E-10		
		S	0.010	9.6 E-11	1.5 E-10		
Vanadium							
V-47	0.543 h	F	0.010	1.9 E-11	3.2 E-11	0.010	6.3 E-11
		M	0.010	3.1 E-11	5.0 E-11		
V-48	16.2 d	F	0.010	1.1 E-09	1.7 E-09	0.010	2.0 E-09
		M	0.010	2.3 E-09	2.7 E-09		
V-49	330 d	F	0.010	2.1 E-11	2.6 E-11	0.010	1.8 E-11
		M	0.010	3.2 E-11	2.3 E-11		
Chromium							
Cr-48	23.0 h	F	0.100	1.0 E-10	1.7 E-10	0.100	2.0 E-10
		M	0.100	2.0 E-10	2.3 E-10	0.010	2.0 E-10
		S	0.100	2.2 E-10	2.5 E-10		
Cr-49	0.702 h	F	0.100	2.0 E-11	3.5 E-11	0.100	6.1 E-11
		M	0.100	3.5 E-11	5.6 E-11	0.010	6.1 E-11
		S	0.100	3.7 E-11	5.9 E-11		
Cr-51	27.7 d	F	0.100	2.1 E-11	3.0 E-11	0.100	3.8 E-11
		M	0.100	3.1 E-11	3.4 E-11	0.010	3.7 E-11
		S	0.100	3.6 E-11	3.6 E-11		
Manganese							
Mn-51	0.770 h	F	0.100	2.4 E-11	4.2 E-11	0.100	9.3 E-11
		M	0.100	4.3 E-11	6.8 E-11	0.100	
Mn-52	5.59 d	F	0.100	9.9 E-10	1.6 E-09	0.100	1.8 E-09
		M	0.100	1.4 E-09	1.8 E-09	0.100	
Mn-52m	0.352 h	F	0.100	2.0 E-11	3.5 E-11	0.100	6.9 E-11
		M	0.100	3.0 E-11	5.0 E-11	0.100	
Mn-53	3.70E+06 a	F	0.100	2.9 E-11	3.6 E-11	0.100	3.0 E-11
		M	0.100	5.2 E-11	3.6 E-11	0.100	
Mn-54	312 d	F	0.100	8.7 E-10	1.1 E-09	0.100	7.1 E-10
		M	0.100	1.5 E-09	1.2 E-09	0.100	
Mn-56	2.58 h	F	0.100	6.9 E-11	1.2 E-10	0.100	2.5 E-10
		M	0.100	1.3 E-10	2.0 E-10	0.100	
Iron							
Fe-52	8.28 h	F	0.100	4.1 E-10	6.9 E-10	0.100	1.4 E-09
		M	0.100	6.3 E-10	9.5 E-10		
Fe-55	2.70 a	F	0.100	7.7 E-10	9.2 E-10	0.100	3.3 E-10
		M	0.100	3.7 E-10	3.3 E-10		
Fe-59	44.5 d	F	0.100	2.2 E-09	3.0 E-09	0.100	1.8 E-09
		M	0.100	3.5 E-09	3.2 E-09		
Fe-60	1.00E+05 a	F	0.100	2.8 E-07	3.3 E-07	0.100	1.1 E-07
		M	0.100	1.3 E-07	1.2 E-07		
Cobalt							
Co-55	17.5 h	M	0.100	5.1 E-10	7.8 E-10	0.100	1.0 E-09
		S	0.050	5.5 E-10	8.3 E-10	0.050	1.1 E-09
Co-56	78.7 d	M	0.100	4.6 E-09	4.0 E-09	0.100	2.5 E-09

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	<i>e</i> (g) _{1μm}	<i>e</i> (g) _{1μm}	f _i	e (g)
		S	0.050	6.3 E-09	4.9 E-09	0.050	2.3 E-09
Co-57	271 d	M	0.100	5.2 E-10	3.9 E-10	0.100	2.1 E-10
		S	0.050	9.4 E-10	6.0 E-10	0.050	1.9 E-10
Co-58	70.8 d	M	0.100	1.5 E-09	1.4 E-09	0.100	7.4 E-10
		S	0.050	2.0 E-09	1.7 E-09	0.050	7.0 E-10
Co-58m	9.15 h	M	0.100	1.3 E-11	1.5 E-11	0.100	2.4 E-11
		S	0.050	1.6 E-11	1.7 E-11	0.050	2.4 E-11
Co-60	5.27 a	M	0.100	9.6 E-09	7.1 E-09	0.100	3.4 E-09
		S	0.050	2.9 E-08	1.7 E-08	0.050	2.5 E-09
Co-60m	0.174 h	M	0.100	1.1 E-12	1.2 E-12	0.100	1.7 E-12
		S	0.050	1.3 E-12	1.2 E-12	0.050	1.7 E-12
Co-61	1.65 h	M	0.100	4.8 E-11	7.1 E-11	0.100	7.4 E-11
		S	0.050	5.1 E-11	7.5 E-11	0.050	7.4 E-11
Co-62m	0.232 h	M	0.100	2.1 E-11	3.6 E-11	0.100	4.7 E-11
		S	0.050	2.2 E-11	3.7 E-11	0.050	4.7 E-11
Nickel							
Ni-56	6.10 d	F	0.050	5.1 E-10	7.9 E-10	0.050	8.6 E-10
		M	0.050	8.6 E-10	9.6 E-10		
Ni-57	1.50 d	F	0.050	2.8 E-10	5.0 E-10	0.050	8.7 E-10
		M	0.050	5.1 E-10	7.6 E-10		
Ni-59	7.50E+04 a	F	0.050	1.8 E-10	2.2 E-10	0.050	6.3 E-11
		M	0.050	1.3 E-10	9.4 E-11		
Ni-63	96.0 a	F	0.050	4.4 E-10	5.2 E-10	0.050	1.5 E-10
		M	0.050	4.4 E-10	3.1 E-10		
Ni-65	2.52 h	F	0.050	4.4 E-11	7.5 E-11	0.050	1.8 E-10
		M	0.050	8.7 E-11	1.3 E-10		
Ni-66	2.27 d	F	0.050	4.5 E-10	7.6 E-10	0.050	3.0 E-09
		M	0.050	1.6 E-09	1.9 E-09		
Copper							
Cu-60	0.387 h	F	0.500	2.4 E-11	4.4 E-11	0.500	7.0 E-11
		M	0.500	3.5 E-11	6.0 E-11		
		S	0.500	3.6 E-11	6.2 E-11		
Cu-61	3.41 h	F	0.500	4.0 E-11	7.3 E-11	0.500	1.2 E-10
		M	0.500	7.6 E-11	1.2 E-10		
		S	0.500	8.0 E-11	1.2 E-10		
Cu-64	12.7 h	F	0.500	3.8 E-11	6.8 E-11	0.500	1.2 E-10
		M	0.500	1.1 E-10	1.5 E-10		
		S	0.500	1.2 E-10	1.5 E-10		
Cu-67	2.58 d	F	0.500	1.1 E-10	1.8 E-10	0.500	3.4 E-10
		M	0.500	5.2 E-10	5.3 E-10		
		S	0.500	5.8 E-10	5.8 E-10		
Zinc							
Zn-62	9.26 h	S	0.500	4.7 E-10	6.6 E-10	0.500	9.4 E-10
Zn-63	0.635 h	S	0.500	3.8 E-11	6.1 E-11	0.500	7.9 E-11
Zn-65	244 d	S	0.500	2.9 E-09	2.8 E-09	0.500	3.9 E-09
Zn-69	0.950 h	S	0.500	2.8 E-11	4.3 E-11	0.500	3.1 E-11
Zn-69m	13.8 h	S	0.500	2.6 E-10	3.3 E-10	0.500	3.3 E-10
Zn-71m	3.92 h	S	0.500	1.6 E-10	2.4 E-10	0.500	2.4 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Zn-72	1.94 d	S	0.500	1.2 E-09	1.5 E-09	0.500	1.4 E-09
Gallium							
Ga-65	0.253 h	F	0.001	1.2 E-11	2.0 E-11	0.001	3.7 E-11
		M	0.001	1.8 E-11	2.9 E-11		
Ga-66	9.40 h	F	0.001	2.7 E-10	4.7 E-10	0.001	1.2 E-09
		M	0.001	4.6 E-10	7.1 E-10		
Ga-67	3.26 d	F	0.001	6.8 E-11	1.1 E-10	0.001	1.9 E-10
		M	0.001	2.3 E-10	2.8 E-10		
Ga-68	1.13 h	F	0.001	2.8 E-11	4.9 E-11	0.001	1.0 E-10
		M	0.001	5.1 E-11	8.1 E-11		
Ga-70	0.353 h	F	0.001	9.3 E-12	1.6 E-11	0.001	3.1 E-11
		M	0.001	1.6 E-11	2.6 E-11		
Ga-72	14.1 h	F	0.001	3.1 E-10	5.6 E-10	0.001	1.1 E-09
		M	0.001	5.5 E-10	8.4 E-10		
Ga-73	4.91 h	F	0.001	5.8 E-11	1.0 E-10	0.001	2.6 E-10
		M	0.001	1.5 E-10	2.0 E-10		
Germanium							
Ge-66	2.27 h	F	1.000	5.7 E-11	9.9 E-11	1.000	1.0 E-10
		M	1.000	9.2 E-11	1.3 E-10		
Ge-67	0.312 h	F	1.000	1.6 E-11	2.8 E-11	1.000	6.5 E-11
		M	1.000	2.6 E-11	4.2 E-11		
Ge-68	288 d	F	1.000	5.4 E-10	8.3 E-10	1.000	1.3 E-09
		M	1.000	1.3 E-08	7.9 E-09		
Ge-69	1.63 d	F	1.000	1.4 E-10	2.5 E-10	1.000	2.4 E-10
		M	1.000	2.9 E-10	3.7 E-10		
Ge-71	11.8 d	F	1.000	5.0 E-12	7.8 E-12	1.000	1.2 E-11
		M	1.000	1.0 E-11	1.1 E-11		
Ge-75	1.38 h	F	1.000	1.6 E-11	2.7 E-11	1.000	4.6 E-11
		M	1.000	3.7 E-11	5.4 E-11		
Ge-77	11.3 h	F	1.000	1.5 E-10	2.5 E-10	1.000	3.3 E-10
		M	1.000	3.6 E-10	4.5 E-10		
Ge-78	1.45 h	F	1.000	4.8 E-11	8.1 E-11	1.000	1.2 E-10
		M	1.000	9.7 E-11	1.4 E-10		
Arsenic							
As-69	0.253 h	M	0.500	2.2 E-11	3.5 E-11	0.500	5.7 E-11
As-70	0.876 h	M	0.500	7.2 E-11	1.2 E-10	0.500	1.3 E-10
As-71	2.7 d	M	0.500	4.0 E-10	5.0 E-10	0.500	4.6 E-10
As-72	1.08 d	M	0.500	9.2 E-10	1.3 E-9	0.500	1.8 E-9
As-73	80.3 d	M	0.500	9.3 E-10	6.5 E-10	0.500	2.6 E-10
As-74	17.8 d	M	0.500	2.1 E-9	1.8 E-9	0.500	1.3 E-9
As-76	1.10 d	M	0.500	7.4 E-10	9.2 E-10	0.500	1.6 E-9
As-77	1.62 d	M	0.500	3.8 E-10	4.2 E-10	0.500	4.0 E-10
As-78	1.51 h	M	0.500	9.2 E-11	1.4 E-10	0.500	2.1 E-10
Selenium							
Se-70	0.683 h	F	0.800	4.5 E-11	8.2 E-11	0.800	1.2 E-10
		M	0.800	7.3 E-11	1.2 E-10	0.050	1.4 E-10
Se-73	7.15 h	F	0.800	8.6 E-11	1.5 E-10	0.800	2.1 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.800	1.6 E-10	2.4 E-10	0.050	3.9 E-10
Se-73m	0.650 h	F	0.800	9.9 E-12	1.7 E-11	0.800	2.8 E-11
		M	0.800	1.8 E-11	2.7 E-11	0.050	4.1 E-11
Se-75	120 d	F	0.800	1.0 E-09	1.4 E-09	0.800	2.6 E-09
		M	0.800	1.4 E-09	1.7 E-09	0.050	4.1 E-10
Se-79	6.50E+04 a	F	0.800	1.2 E-09	1.6 E-09	0.800	2.9 E-09
		M	0.800	2.9 E-09	3.1 E-09	0.050	3.9 E-10
Se-81	0.308 h	F	0.800	8.6 E-12	1.4 E-11	0.800	2.7 E-11
		M	0.800	1.5 E-11	2.4 E-11	0.050	2.7 E-11
Se-81m	0.954 h	F	0.800	1.7 E-11	3.0 E-11	0.800	5.3 E-11
		M	0.800	4.7 E-11	6.8 E-11	0.050	5.9 E-11
Se-83	0.375 h	F	0.800	1.9 E-11	3.4 E-11	0.800	4.7 E-11
		M	0.800	3.3 E-11	5.3 E-11	0.050	5.1 E-11
Bromine							
Br-74	0.422 h	F	1.000	2.8 E-11	5.0 E-11	1.000	8.4 E-11
		M	1.000	4.1 E-11	6.8 E-11		
Br-74m	0.691 h	F	1.000	4.2 E-11	7.5 E-11	1.000	1.4 E-10
		M	1.000	6.5 E-11	1.1 E-10		
Br-75	1.63 h	F	1.000	3.1 E-11	5.6 E-11	1.000	7.9 E-11
		M	1.000	5.5 E-11	8.5 E-11		
Br-76	16.2 h	F	1.000	2.6 E-10	4.5 E-10	1.000	4.6 E-10
		M	1.000	4.2 E-10	5.8 E-10		
Br-77	2.33 d	F	1.000	6.7 E-11	1.2 E-10	1.000	9.6 E-11
		M	1.000	8.7 E-11	1.3 E-10		
Br-80	0.290 h	F	1.000	6.3 E-12	1.1 E-11	1.000	3.1 E-11
		M	1.000	1.0 E-11	1.7 E-11		
Br-80m	4.42 h	F	1.000	3.5 E-11	5.8 E-11	1.000	1.1 E-10
		M	1.000	7.6 E-11	1.0 E-10		
Br-82	1.47 d	F	1.000	3.7 E-10	6.4 E-10	1.000	5.4 E-10
		M	1.000	6.4 E-10	8.8 E-10		
Br-83	2.39 h	F	1.000	1.7 E-11	2.9 E-11	1.000	4.3 E-11
		M	1.000	4.8 E-11	6.7 E-11		
Br-84	0.530 h	F	1.000	2.3 E-11	4.0 E-11	1.000	8.8 E-11
		M	1.000	3.9 E-11	6.2 E-11		
Rubidium							
Rb-79	0.382 h	F	1.000	1.7 E-11	3.0 E-11	1.000	5.0 E-11
Rb-81	4.58 h	F	1.000	3.7 E-11	6.8 E-11	1.000	5.4 E-11
Rb-81m	0.533 h	F	1.000	7.3 E-12	1.3 E-11	1.000	9.7 E-12
Rb-82m	6.20 h	F	1.000	1.2 E-10	2.2 E-10	1.000	1.3 E-10
Rb-83	86.2 d	F	1.000	7.1 E-10	1.0 E-09	1.000	1.9 E-09
Rb-84	32.8 d	F	1.000	1.1 E-09	1.5 E-09	1.000	2.8 E-09
Rb-86	18.6 d	F	1.000	9.6 E-10	1.3 E-09	1.000	2.8 E-09
Rb-87	4.70E+10 a	F	1.000	5.1 E-10	7.6 E-10	1.000	1.5 E-09
Rb-88	0.297 h	F	1.000	1.7 E-11	2.8 E-11	1.000	9.0 E-11
Rb-89	0.253 h	F	1.000	1.4 E-11	2.5 E-11	1.000	4.7 E-11
Strontium							
Sr-80	1.67 h	F	0.300	7.6 E-11	1.3 E-10	0.300	3.4 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	<i>e</i> (g) _{1μm}	<i>e</i> (g) _{1μm}	f _i	e (g)
		S	0.010	1.4 E-10	2.1 E-10	0.010	3.5 E-10
Sr-81	0.425 h	F	0.300	2.2 E-11	3.9 E-11	0.300	7.7 E-11
		S	0.010	3.8 E-11	6.1 E-11	0.010	7.8 E-11
Sr-82	25.0 d	F	0.300	2.2 E-09	3.3 E-09	0.300	6.1 E-09
		S	0.010	1.0 E-08	7.7 E-09	0.010	6.0 E-09
Sr-83	1.35 d	F	0.300	1.7 E-10	3.0 E-10	0.300	4.9 E-10
		S	0.010	3.4 E-10	4.9 E-10	0.010	5.8 E-10
Sr-85	64.8 d	F	0.300	3.9 E-10	5.6 E-10	0.300	5.6 E-10
		S	0.010	7.7 E-10	6.4 E-10	0.010	3.3 E-10
Sr-85m	1.16 h	F	0.300	3.1 E-12	5.6 E-12	0.300	6.1 E-12
		S	0.010	4.5 E-12	7.4 E-12	0.010	6.1 E-12
Sr-87m	2.80 h	F	0.300	1.2 E-11	2.2 E-11	0.300	3.0 E-11
		S	0.010	2.2 E-11	3.5 E-11	0.010	3.3 E-11
Sr-89	50.5 d	F	0.300	1.0 E-09	1.4 E-09	0.300	2.6 E-09
		S	0.010	7.5 E-09	5.6 E-09	0.010	2.3 E-09
Sr-90	29.1 a	F	0.300	2.4 E-08	3.0 E-08	0.300	2.8 E-08
		S	0.010	1.5 E-07	7.7 E-08	0.010	2.7 E-09
Sr-91	9.50 h	F	0.300	1.7 E-10	2.9 E-10	0.300	6.5 E-10
		S	0.010	4.1 E-10	5.7 E-10	0.010	7.6 E-10
Sr-92	2.71 h	F	0.300	1.1 E-10	1.8 E-10	0.300	4.3 E-10
		S	0.010	2.3 E-10	3.4 E-10	0.010	4.9 E-10
Yttrium							
Y-86	14.7 h	M	1.0 E-4	4.8 E-10	8.0 E-10	1.0 E-04	9.6 E-10
		S	1.0 E-4	4.9 E-10	8.1 E-10		
Y-86m	0.800 h	M	1.0 E-4	2.9 E-11	4.8 E-11	1.0 E-04	5.6 E-11
		S	1.0 E-4	3.0 E-11	4.9 E-11		
Y-87	3.35 d	M	1.0 E-4	3.8 E-10	5.2 E-10	1.0 E-04	5.5 E-10
		S	1.0 E-4	4.0 E-10	5.3 E-10		
Y-88	107 d	M	1.0 E-4	3.9 E-09	3.3 E-09	1.0 E-04	1.3 E-09
		S	1.0 E-4	4.1 E-09	3.0 E-09		
Y-90	2.67 d	M	1.0 E-4	1.4 E-09	1.6 E-09	1.0 E-04	2.7 E-09
		S	1.0 E-4	1.5 E-09	1.7 E-09		
Y-90m	3.19 h	M	1.0 E-4	9.6 E-11	1.3 E-10	1.0 E-04	1.7 E-10
		S	1.0 E-4	1.0 E-10	1.3 E-10		
Y-91	58.5 d	M	1.0 E-4	6.7 E-09	5.2 E-09	1.0 E-04	2.4 E-09
		S	1.0 E-4	8.4 E-09	6.1 E-09		
Y-91m	0.828 h	M	1.0 E-4	1.0 E-11	1.4 E-11	1.0 E-04	1.1 E-11
		S	1.0 E-4	1.1 E-11	1.5 E-11		
Y-92	3.54 h	M	1.0 E-4	1.9 E-10	2.7 E-10	1.0 E-04	4.9 E-10
		S	1.0 E-4	2.0 E-10	2.8 E-10		
Y-93	10.1 h	M	1.0 E-4	4.1 E-10	5.7 E-10	1.0 E-04	1.2 E-09
		S	1.0 E-4	4.3 E-10	6.0 E-10		
Y-94	0.318 h	M	1.0 E-4	2.8 E-11	4.4 E-11	1.0 E-04	8.1 E-11
		S	1.0 E-4	2.9 E-11	4.6 E-11		
Y-95	0.178 h	M	1.0 E-4	1.6 E-11	2.5 E-11	1.0 E-04	4.6 E-11
		S	1.0 E-4	1.7 E-11	2.6 E-11		
Zirconium							

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Zr-86	16.5 h	F	0.002	3.0 E-10	5.2 E-10	0.002	8.6 E-10
		M	0.002	4.3 E-10	6.8 E-10		
		S	0.002	4.5 E-10	7.0 E-10		
Zr-88	83.4 d	F	0.002	3.5 E-09	4.1 E-09	0.002	3.3 E-10
		M	0.002	2.5 E-09	1.7 E-09		
		S	0.002	3.3 E-09	1.8 E-09		
Zr-89	3.27 d	F	0.002	3.1 E-10	5.2 E-10	0.002	7.9 E-10
		M	0.002	5.3 E-10	7.2 E-10		
		S	0.002	5.5 E-10	7.5 E-10		
Zr-93	1.53E+06 a	F	0.002	2.5 E-08	2.9 E-08	0.002	2.8 E-10
		M	0.002	9.6 E-09	6.6 E-09		
		S	0.002	3.1 E-09	1.7 E-09		
Zr-95	64.0 d	F	0.002	2.5 E-09	3.0 E-09	0.002	8.8 E-10
		M	0.002	4.5 E-09	3.6 E-09		
		S	0.002	5.5 E-09	4.2 E-09		
Zr-97	16.9 h	F	0.002	4.2 E-10	7.4 E-10	0.002	2.1 E-09
		M	0.002	9.4 E-10	1.3 E-09		
		S	0.002	1.0 E-09	1.4 E-09		
Niobium							
Nb-88	0.238 h	M	0.010	2.9 E-11	4.8 E-11	0.010	6.3 E-11
		S	0.010	3.0 E-11	5.0 E-11		
Nb-89	2.03 h	M	0.010	1.2 E-10	1.8 E-10	0.010	3.0 E-10
		S	0.010	1.3 E-10	1.9 E-10		
Nb-89	1.10 h	M	0.010	7.1 E-11	1.1 E-10	0.010	1.4 E-10
		S	0.010	7.4 E-11	1.2 E-10		
Nb-90	14.6 h	M	0.010	6.6 E-10	1.0 E-09	0.010	1.2 E-09
		S	0.010	6.9 E-10	1.1 E-09		
Nb-93m	13.6 a	M	0.010	4.6 E-10	2.9 E-10	0.010	1.2 E-10
		S	0.010	1.6 E-09	8.6 E-10		
Nb-94	2.03E+04 a	M	0.010	1.0 E-08	7.2 E-09	0.010	1.7 E-09
		S	0.010	4.5 E-08	2.5 E-08		
Nb-95	35.1 d	M	0.010	1.4 E-09	1.3 E-09	0.010	5.8 E-10
		S	0.010	1.6 E-09	1.3 E-09		
Nb-95m	3.61 d	M	0.010	7.6 E-10	7.7 E-10	0.010	5.6 E-10
		S	0.010	8.5 E-10	8.5 E-10		
Nb-96	23.3 h	M	0.010	6.5 E-10	9.7 E-10	0.010	1.1 E-09
		S	0.010	6.8 E-10	1.0 E-09		
Nb-97	1.20 h	M	0.010	4.4 E-11	6.9 E-11	0.010	6.8 E-11
		S	0.010	4.7 E-11	7.2 E-11		
Nb-98	0.858 h	M	0.010	5.9 E-11	9.6 E-11	0.010	1.1 E-10
		S	0.010	6.1 E-11	9.9 E-11		
Molybdenum							
Mo-90	5.67 h	F	0.800	1.7 E-10	2.9 E-10	0.800	3.1 E-10
		S	0.050	3.7 E-10	5.6 E-10	0.050	6.2 E-10
Mo-93	3.50E+03 a	F	0.800	1.0 E-09	1.4 E-09	0.800	2.6 E-09
		S	0.050	2.2 E-09	1.2 E-09	0.050	2.0 E-10
Mo-93m	6.85 h	F	0.800	1.0 E-10	1.9 E-10	0.800	1.6 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Mo-99	2.75 d	S	0.050	1.8 E-10	3.0 E-10	0.050	2.8 E-10
		F	0.800	2.3 E-10	3.6 E-10	0.800	7.4 E-10
Mo-101	0.244 h	S	0.050	9.7 E-10	1.1 E-09	0.050	1.2 E-09
		F	0.800	1.5 E-11	2.7 E-11	0.800	4.2 E-11
		S	0.050	2.7 E-11	4.5 E-11	0.050	4.2 E-11
Technetium							
Tc-93	2.75 h	F	0.800	3.4 E-11	6.2 E-11	0.800	4.9 E-11
		M	0.800	3.6 E-11	6.5 E-11		
Tc-93m	0.725 h	F	0.800	1.5 E-11	2.6 E-11	0.800	2.4 E-11
		M	0.800	1.7 E-11	3.1 E-11		
Tc-94	4.88 h	F	0.800	1.2 E-10	2.1 E-10	0.800	1.8 E-10
		M	0.800	1.3 E-10	2.2 E-10		
Tc-94m	0.867 h	F	0.800	4.3 E-11	6.9 E-11	0.800	1.1 E-10
		M	0.800	4.9 E-11	8.0 E-11		
Tc-95	20.0 h	F	0.800	1.0 E-10	1.8 E-10	0.800	1.6 E-10
		M	0.800	1.0 E-10	1.8 E-10		
Tc-95m	61.0 d	F	0.800	3.1 E-10	4.8 E-10	0.800	6.2 E-10
		M	0.800	8.7 E-10	8.6 E-10		
Tc-96	4.28 d	F	0.800	6.0 E-10	9.8 E-10	0.800	1.1 E-09
		M	0.800	7.1 E-10	1.0 E-09		
Tc-96m	0.858 h	F	0.800	6.5 E-12	1.1 E-11	0.800	1.3 E-11
		M	0.800	7.7 E-12	1.1 E-11		
Tc-97	2.60E+06 a	F	0.800	4.5 E-11	7.2 E-11	0.800	8.3 E-11
		M	0.800	2.1 E-10	1.6 E-10		
Tc-97m	87.0 d	F	0.800	2.8 E-10	4.0 E-10	0.800	6.6 E-10
		M	0.800	3.1 E-09	2.7 E-09		
Tc-98	4.20E+06 a	F	0.800	1.0 E-09	1.5 E-09	0.800	2.3 E-09
		M	0.800	8.1 E-09	6.1 E-09		
Tc-99	2.13E+05 a	F	0.800	2.9 E-10	4.0 E-10	0.800	7.8 E-10
		M	0.800	3.9 E-09	3.2 E-09		
Tc-99m	6.02 h	F	0.800	1.2 E-11	2.0 E-11	0.800	2.2 E-11
		M	0.800	1.9 E-11	2.9 E-11		
Tc-101	0.237 h	F	0.800	8.7 E-12	1.5 E-11	0.800	1.9 E-11
		M	0.800	1.3 E-11	2.1 E-11		
Tc-104	0.303 h	F	0.800	2.4 E-11	3.9 E-11	0.800	8.1 E-11
		M	0.800	3.0 E-11	4.8 E-11		
Ruthenium							
Ru-94	0.863 h	F	0.050	2.7 E-11	4.9 E-11	0.050	9.4 E-11
		M	0.050	4.4 E-11	7.2 E-11		
		S	0.050	4.6 E-11	7.4 E-11		
Ru-97	2.90 d	F	0.050	6.7 E-11	1.2 E-10	0.050	1.5 E-10
		M	0.050	1.1 E-10	1.6 E-10		
		S	0.050	1.1 E-10	1.6 E-10		
Ru-103	39.3 d	F	0.050	4.9 E-10	6.8 E-10	0.050	7.3 E-10
		M	0.050	2.3 E-09	1.9 E-09		
		S	0.050	2.8 E-09	2.2 E-09		
Ru-105	4.44 h	F	0.050	7.1 E-11	1.3 E-10	0.050	2.6 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.050	1.7 E-10	2.4 E-10		
		S	0.050	1.8 E-10	2.5 E-10		
Ru-106	1.01 a	F	0.050	8.0 E-09	9.8 E-09	0.050	7.0 E-09
		M	0.050	2.6 E-08	1.7 E-08		
		S	0.050	6.2 E-08	3.5 E-08		
Rhodium							
Rh-99	16.0 d	F	0.050	3.3 E-10	4.9 E-10	0.050	5.1 E-10
		M	0.050	7.3 E-10	8.2 E-10		
		S	0.050	8.3 E-10	8.9 E-10		
Rh-99m	4.70 h	F	0.050	3.0 E-11	5.7 E-11	0.050	6.6 E-11
		M	0.050	4.1 E-11	7.2 E-11		
		S	0.050	4.3 E-11	7.3 E-11		
Rh-100	20.8 h	F	0.050	2.8 E-10	5.1 E-10	0.050	7.1 E-10
		M	0.050	3.6 E-10	6.2 E-10		
		S	0.050	3.7 E-10	6.3 E-10		
Rh-101	3.20 a	F	0.050	1.4 E-09	1.7 E-09	0.050	5.5 E-10
		M	0.050	2.2 E-09	1.7 E-09		
		S	0.050	5.0 E-09	3.1 E-09		
Rh-101m	4.34 d	F	0.050	1.0 E-10	1.7 E-09	0.050	2.2 E-10
		M	0.050	2.0 E-10	2.5 E-10		
		S	0.050	2.1 E-10	2.7 E-10		
Rh-102	2.90 a	F	0.050	7.3 E-09	8.9 E-09	0.050	2.6 E-09
		M	0.050	6.5 E-09	5.0 E-09		
		S	0.050	1.6 E-08	9.0 E-09		
Rh-102m	207 d	F	0.050	1.5 E-09	1.9 E-09	0.050	1.2 E-09
		M	0.050	3.8 E-09	2.7 E-09		
		S	0.050	6.7 E-09	4.2 E-09		
Rh-103m	0.935 h	F	0.050	8.6 E-13	1.2 E-12	0.050	3.8 E-12
		M	0.050	2.3 E-12	2.4 E-12		
		S	0.050	2.5 E-12	2.5 E-12		
Rh-105	1.47 d	F	0.050	8.7 E-11	1.5 E-10	0.050	3.7 E-10
		M	0.050	3.1 E-10	4.1 E-10		
		S	0.050	3.4 E-10	4.4 E-10		
Rh-106m	2.20 h	F	0.050	7.0 E-11	1.3 E-10	0.050	1.6 E-10
		M	0.050	1.1 E-10	1.8 E-10		
		S	0.050	1.2 E-10	1.9 E-10		
Rh-107	0.362 h	F	0.050	9.6 E-12	1.6 E-11	0.050	2.4 E-11
		M	0.050	1.7 E-11	2.7 E-11		
		S	0.050	1.7 E-11	2.8 E-11		
Palladium							
Pd-100	3.63 d	F	0.005	4.9 E-10	7.6 E-10	0.005	9.4 E-10
		M	0.005	7.9 E-10	9.5 E-10		
		S	0.005	8.3 E-10	9.7 E-10		
Pd-101	8.27 h	F	0.005	4.2 E-11	7.5 E-11	0.005	9.4 E-11
		M	0.005	6.2 E-11	9.8 E-11		
		S	0.005	6.4 E-11	1.0 E-10		
Pd-103	17.0 d	F	0.005	9.0 E-11	1.2 E-10	0.005	1.9 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.005	3.5 E-10	3.0 E-10		
		S	0.005	4.0 E-10	2.9 E-10		
Pd-107	6.50E+06 a	F	0.005	2.6 E-11	3.3 E-11	0.005	3.7 E-11
		M	0.005	8.0 E-11	5.2 E-11		
		S	0.005	5.5 E-10	2.9 E-10		
Pd-109	13.4 h	F	0.005	1.2 E-10	2.1 E-10	0.005	5.5 E-10
		M	0.005	3.4 E-10	4.7 E-10		
		S	0.005	3.6 E-10	5.0 E-10		
Silver							
Ag-102	0.215 h	F	0.050	1.4 E-11	2.4 E-11	0.050	4.0 E-11
		M	0.050	1.8 E-11	3.2 E-11		
		S	0.050	1.9 E-11	3.2 E-11		
Ag-103	1.09 h	F	0.050	1.6 E-11	2.8 E-11	0.050	4.3 E-11
		M	0.050	2.7 E-11	4.3 E-11		
		S	0.050	2.8 E-11	4.5 E-11		
Ag-104	1.15 h	F	0.050	3.0 E-11	5.7 E-11	0.050	6.0 E-11
		M	0.050	3.9 E-11	6.9 E-11		
		S	0.050	4.0 E-11	7.1 E-11		
Ag-104m	0.558 h	F	0.050	1.7 E-11	3.1 E-11	0.050	5.4 E-11
		M	0.050	2.6 E-11	4.4 E-11		
		S	0.050	2.7 E-11	4.5 E-11		
Ag-105	41.0 d	F	0.050	5.4 E-10	8.0 E-10	0.050	4.7 E-10
		M	0.050	6.9 E-10	7.0 E-10		
		S	0.050	7.8 E-10	7.3 E-10		
Ag-106	0.399 h	F	0.050	9.8 E-12	1.7 E-11	0.050	3.2 E-11
		M	0.050	1.6 E-11	2.6 E-11		
		S	0.050	1.6 E-11	2.7 E-11		
Ag-106m	8.41 d	F	0.050	1.1 E-09	1.6 E-09	0.050	1.5 E-09
		M	0.050	1.1 E-09	1.5 E-09		
		S	0.050	1.1 E-09	1.4 E-09		
Ag-108m	1.27E+02 a	F	0.050	6.1 E-09	7.3 E-09	0.050	2.3 E-09
		M	0.050	7.0 E-09	5.2 E-09		
		S	0.050	3.5 E-08	1.9 E-08		
Ag-110m	250 d	F	0.050	5.5 E-09	6.7 E-09	0.050	2.8 E-09
		M	0.050	7.2 E-09	5.9 E-09		
		S	0.050	1.2 E-08	7.3 E-09		
Ag-111	7.45 d	F	0.050	4.1 E-10	5.7 E-10	0.050	1.3 E-09
		M	0.050	1.5 E-09	1.5 E-09		
		S	0.050	1.7 E-09	1.6 E-09		
Ag-112	3.12 h	F	0.050	8.2 E-11	1.4 E-10	0.050	4.3 E-10
		M	0.050	1.7 E-10	2.5 E-10		
		S	0.050	1.8 E-10	2.6 E-10		
Ag-115	0.333 h	F	0.050	1.6 E-11	2.6 E-11	0.050	6.0 E-11
		M	0.050	2.8 E-11	4.3 E-11		
		S	0.050	3.0 E-11	4.4 E-11		
Cadmium							
Cd-104	0.961 h	F	0.050	2.7 E-11	5.0 E-11	0.050	5.8 E-11

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.050	3.6 E-11	6.2 E-11		
		S	0.050	3.7 E-11	6.3 E-11		
Cd-107	6.49 h	F	0.050	2.3 E-11	4.2 E-11	0.050	6.2 E-11
		M	0.050	8.1 E-11	1.0 E-10		
		S	0.050	8.7 E-11	1.1 E-10		
Cd-109	1.27 a	F	0.050	8.1 E-09	9.6 E-09	0.050	2.0 E-09
		M	0.050	6.2 E-09	5.1 E-09		
		S	0.050	5.8 E-09	4.4 E-09		
Cd-113	9.30E+15 a	F	0.050	1.2 E-07	1.4 E-07	0.050	2.5 E-08
		M	0.050	5.3 E-08	4.3 E-08		
		S	0.050	2.5 E-08	2.1 E-08		
Cd-113m	13.6 a	F	0.050	1.1 E-07	1.3 E-07	0.050	2.3 E-08
		M	0.050	5.0 E-08	4.0 E-08		
		S	0.050	3.0 E-08	2.4 E-08		
Cd-115	2.23 d	F	0.050	3.7 E-10	5.4 E-10	0.050	1.4 E-09
		M	0.050	9.7 E-10	1.2 E-09		
		S	0.050	1.1 E-09	1.3 E-09		
Cd-115m	44.6 d	F	0.050	5.3 E-09	6.4 E-09	0.050	3.3 E-09
		M	0.050	5.9 E-09	5.5 E-09		
		S	0.050	7.3 E-09	5.5 E-09		
Cd-117	2.49 h	F	0.050	7.3 E-11	1.3 E-10	0.050	2.8 E-10
		M	0.050	1.6 E-10	2.4 E-10		
		S	0.050	1.7 E-10	2.5 E-10		
Cd-117m	3.36 h	F	0.050	1.0 E-10	1.9 E-10	0.050	2.8 E-10
		M	0.050	2.0 E-10	3.1 E-10		
		S	0.050	2.1 E-10	3.2 E-10		
Indium							
In-109	4.20 h	F	0.020	3.2 E-11	5.7 E-11	0.020	6.6 E-11
		M	0.020	4.4 E-11	7.3 E-11		
In-110	4.90 h	F	0.020	1.2 E-10	2.2 E-10	0.020	2.4 E-10
		M	0.020	1.4 E-10	2.5 E-10		
In-110m	1.15 h	F	0.020	3.1 E-11	5.5 E-11	0.020	1.0 E-10
		M	0.020	5.0 E-11	8.1 E-11		
In-111	2.83 d	F	0.020	1.3 E-10	2.2 E-10	0.020	2.9 E-10
		M	0.020	2.3 E-10	3.1 E-10		
In-112	0.240 h	F	0.020	5.0 E-12	8.6 E-12	0.020	1.0 E-11
		M	0.020	7.8 E-12	1.3 E-11		
In-113m	1.66 h	F	0.020	1.0 E-11	1.9 E-11	0.020	2.8 E-11
		M	0.020	2.0 E-11	3.2 E-11		
In-114m	49.5 d	F	0.020	9.3 E-09	1.1 E-08	0.020	4.1 E-09
		M	0.020	5.9 E-09	5.9 E-09		
In-115	5.10E+15 a	F	0.020	3.9 E-07	4.5 E-07	0.020	3.2 E-08
		M	0.020	1.5 E-07	1.1 E-07		
In-115m	4.49 h	F	0.020	2.5 E-11	4.5 E-11	0.020	8.6 E-11
		M	0.020	6.0 E-11	8.7 E-11		
In-116m	0.902 h	F	0.020	3.0 E-11	5.5 E-11	0.020	6.4 E-11
		M	0.020	4.8 E-11	8.0 E-11		

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
In-117	0.730 h	F	0.020	1.6 E-11	2.8 E-11	0.020	3.1 E-11
		M	0.020	3.0 E-11	4.8 E-11		
In-117m	1.94 h	F	0.020	3.1 E-11	5.5 E-11	0.020	1.2 E-10
		M	0.020	7.3 E-11	1.1 E-10		
In-119m	0.300 h	F	0.020	1.1 E-11	1.8 E-11	0.020	4.7 E-11
		M	0.020	1.8 E-11	2.9 E-11		
Tin							
Sn-110	4.00 h	F	0.020	1.1 E-10	1.9 E-10	0.020	3.5 E-10
		M	0.020	1.6 E-10	2.6 E-10		
Sn-111	0.588 h	F	0.020	8.3 E-12	1.5 E-11	0.020	2.3 E-11
		M	0.020	1.4 E-11	2.2 E-11		
Sn-113	115 d	F	0.020	5.4 E-10	7.9 E-10	0.020	7.3 E-10
		M	0.020	2.5 E-09	1.9 E-09		
Sn-117m	13.6 d	F	0.020	2.9 E-10	3.9 E-10	0.020	7.1 E-10
		M	0.020	2.3 E-09	2.2 E-09		
Sn-119m	293 d	F	0.020	2.9 E-10	3.6 E-10	0.020	3.4 E-10
		M	0.020	2.0 E-09	1.5 E-09		
Sn-121	1.13 d	F	0.020	6.4 E-11	1.0 E-10	0.020	2.3 E-10
		M	0.020	2.2 E-10	2.8 E-10		
Sn-121m	55.0 a	F	0.020	8.0 E-10	9.7 E-10	0.020	3.8 E-10
		M	0.020	4.2 E-09	3.3 E-09		
Sn-123	129 d	F	0.020	1.2 E-09	1.6 E-09	0.020	2.1 E-09
		M	0.020	7.7 E-09	5.6 E-09		
Sn-123m	0.668 h	F	0.020	1.4 E-11	2.4 E-11	0.020	3.8 E-11
		M	0.020	2.8 E-11	4.4 E-11		
Sn-125	9.64 d	F	0.020	9.2 E-10	1.3 E-09	0.020	3.1 E-09
		M	0.020	3.0 E-09	2.8 E-09		
Sn-126	1.00E+05 a	F	0.020	1.1 E-08	1.4 E-08	0.020	4.7 E-09
		M	0.020	2.7 E-08	1.8 E-08		
Sn-127	2.10 h	F	0.020	6.9 E-11	1.2 E-10	0.020	2.0 E-10
		M	0.020	1.3 E-10	2.0 E-10		
Sn-128	0.985 h	F	0.020	5.4 E-11	9.5 E-11	0.020	1.5 E-10
		M	0.020	9.6 E-11	1.5 E-10		
Antimony							
Sb-115	0.530 h	F	0.100	9.2 E-12	1.7 E-11	0.100	2.4 E-11
		M	0.010	1.4 E-11	2.3 E-11		
Sb-116	0.263 h	F	0.100	9.9 E-12	1.8 E-11	0.100	2.6 E-11
		M	0.010	1.4 E-11	2.3 E-11		
Sb-116m	1.00h	F	0.100	3.5 E-11	6.4 E-11	0.100	6.7 E-11
		M	0.010	5.0 E-11	8.5 E-11		
Sb-117	2.80 h	F	0.100	9.3 E-12	1.7 E-11	0.100	1.8 E-11
		M	0.010	1.7 E-11	2.7 E-11		
Sb-118m	5.00 h	F	0.100	1.0 E-10	1.9 E-10	0.100	2.1 E-10
		M	0.010	1.3 E-10	2.3 E-10		
Sb-119	1.59 d	F	0.100	2.5 E-11	4.5 E-11	0.100	8.1 E-11
		M	0.010	3.7 E-11	5.9 E-11		
Sb-120	5.76 d	F	0.100	5.9 E-10	9.8 E-10	0.100	1.2 E-09

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.010	1.0 E-09	1.3 E-09		
Sb-120	0.265 h	F	0.100	4.9 E-10	8.5 E-12	0.100	1.4 E-11
		M	0.010	7.4 E-12	1.2 E-11		
Sb-122	2.70 d	F	0.100	3.9 E-10	6.3 E-10	0.100	1.7 E-09
		M	0.010	1.0 E-09	1.2 E-09		
Sb-124	60.2 d	F	0.100	1.3 E-09	1.9 E-09	0.100	2.5 E-09
		M	0.010	6.1 E-09	4.7 E-09		
Sb-124m	0.337 h	F	0.100	3.0 E-12	5.3 E-12	0.100	8.0E-12
		M	0.010	5.5 E-12	8.3 E-12		
Sb-125	2.77 a	F	0.100	1.4 E-09	1.7 E-09	0.100	1.1 E-09
		M	0.010	4.5 E-09	3.3 E-09		
Sb-126	12.4 d	F	0.100	1.1 E-09	1.7 E-09	0.100	2.4 E-09
		M	0.010	2.7 E-09	3.2 E-09		
Sb-126m	0.317 h	F	0.100	1.3 E-11	2.3 E-11	0.100	3.6 E-11
		M	0.010	2.0 E-11	3.3 E-11		
Sb-127	3.85 d	F	0.100	4.6 E-10	7.4 E-10	0.100	1.7 E-09
		M	0.010	1.6 E-09	1.7 E-09		
Sb-128	9.01 h	F	0.100	2.5 E-10	4.6 E-10	0.100	7.6 E-10
		M	0.010	4.2 E-10	6.7 E-10		
Sb-128m	0.173 h	F	0.100	1.1 E-11	1.9 E-11	0.100	3.3 E-11
		M	0.010	1.5 E-11	2.6 E-11		
Sb-129	4.32 h	F	0.100	1.1 E-10	2.0 E-10	0.100	4.2 E-10
		M	0.010	2.4 E-10	3.5 E-10		
Sb-130	0.667 h	F	0.100	3.5 E-11	6.3E-11	0.100	9.1 E-11
		M	0.010	5.4 E-11	9.1 E-11		
Sb-131	0.383 h	F	0.100	3.7 E-11	5.9 E-11	0.100	1.0 E-10
		M	0.010	5.2 E-11	8.3 E-11		
Tellurium							
Te-116	2.49 h	F	0.300	6.3 E-11	1.2 E-10	0.300	1.7 E-10
		M	0.300	1.1 E-10	1.7 E-10		
Te-121	17.0 d	F	0.300	2.5 E-10	3.9 E-10	0.300	4.3 E-10
		M	0.300	3.9 E-10	4.4 E-10		
Te-121m	154 d	F	0.300	1.8 E-09	2.3 E-09	0.300	2.3 E-09
		M	0.300	4.2 E-09	3.6 E-09		
Te-123	1.00E+13 a	F	0.300	4.0 E-09	5.0 E-09	0.300	4.4 E-09
		M	0.300	2.6 E-09	2.8 E-09		
Te-123m	120 d	F	0.300	9.7 E-10	1.2 E-09	0.300	1.4 E-09
		M	0.300	3.9 E-09	3.4 E-09		
Te-125m	58.0 d	F	0.300	5.1 E-10	6.7 E-10	0.300	8.7 E-10
		M	0.300	3.3 E-09	2.9 E-09		
Te-127	9.35 h	F	0.300	4.2 E-11	7.2 E-11	0.300	1.7 E-10
		M	0.300	1.2 E-10	1.8 E-10		
Te-127m	109 d	F	0.300	1.6 E-09	2.0 E-09	0.300	2.3 E-09
		M	0.300	7.2 E-09	6.2 E-09		
Te-129	1.16 h	F	0.300	1.7 E-11	2.9 E-11	0.300	6.3 E-11
		M	0.300	3.8 E-11	5.7 E-11		
Te-129m	33.6 d	F	0.300	1.3 E-09	1.8 E-09	0.300	3.0 E-09

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.300	6.3 E-09	5.4 E-09		
Te-131	0.417 h	F	0.300	2.3 E-11	4.6 E-11	0.300	8.7 E-11
		M	0.300	3.8 E-11	6.1 E-11		
Te-131m	1.25 d	F	0.300	8.7 E-10	1.2 E-09	0.300	1.9 E-09
		M	0.300	1.1 E-09	1.6 E-09		
Te-132	3.26 d	F	0.300	1.8 E-09	2.4 E-09	0.300	3.7 E-09
		M	0.300	2.2 E-09	3.0 E-09		
Te-133	0.207 h	F	0.300	2.0 E-11	3.8 E-11	0.300	7.2 E-11
		M	0.300	2.7 E-11	4.4 E-11		
Te-133m	0.923 h	F	0.300	8.4 E-11	1.2 E-10	0.300	2.8 E-10
		M	0.300	1.2 E-10	1.9 E-10		
Te-134	0.696 h	F	0.300	5.0 E-11	8.3 E-11	0.300	1.1 E-10
		M	0.300	7.1 E-11	1.1 E-10		
Iodine							
I-120	1.35 h	F	1.000	1.0 E-10	1.9 E-10	1.000	3.4 E-10
I-120m	0.883 h	F	1.000	8.7 E-11	1.4 E-10	1.000	2.1 E-10
I-121	2.12 h	F	1.000	2.8 E-11	3.9 E-11	1.000	8.2 E-11
I-123	13.2 h	F	1.000	7.6 E-11	1.1 E-10	1.000	2.1 E-10
I-124	4.18 d	F	1.000	4.5 E-09	6.3 E-09	1.000	1.3 E-08
I-125	60.1 d	F	1.000	5.3 E-09	7.3 E-09	1.000	1.5 E-08
I-126	13.0 d	F	1.000	1.0 E-08	1.4 E-08	1.000	2.9 E-08
I-128	0.416 h	F	1.000	1.4 E-11	2.2 E-11	1.000	4.6 E-11
I-129	1.57E+07 a	F	1.000	3.7 E-08	5.1 E-08	1.000	1.1 E-07
I-130	12.4 h	F	1.000	6.9 E-10	9.6 E-10	1.000	2.0 E-09
I-131	8.04 d	F	1.000	7.6 E-09	1.1 E-08	1.000	2.2 E-08
I-132	2.30 h	F	1.000	9.6 E-11	2.0 E-10	1.000	2.9 E-10
I-132m	1.39 h	F	1.000	8.1 E-11	1.1 E-10	1.000	2.2 E-10
I-133	20.8 h	F	1.000	1.5 E-09	2.1 E-09	1.000	4.3 E-09
I-134	0.876 h	F	1.000	4.8 E-11	7.9 E-11	1.000	1.1 E-10
I-135	6.61 h	F	1.000	3.3 E-10	4.6 E-10	1.000	9.3 E-10
Cesium							
Cs-125	0.750 h	F	1.000	1.3 E-11	2.3 E-11	1.000	3.5 E-11
Cs-127	6.25 h	F	1.000	2.2 E-11	4.0 E-11	1.000	2.4 E-11
Cs-129	1.34 d	F	1.000	4.5 E-11	8.1 E-11	1.000	6.0 E-11
Cs-130	0.498 h	F	1.000	8.4 E-12	1.5 E-11	1.000	2.8 E-11
Cs-131	9.69 d	F	1.000	2.8 E-11	4.5 E-11	1.000	5.8 E-11
Cs-132	6.48 d	F	1.000	2.4 E-10	3.8 E-10	1.000	5.0 E-10
Cs-134	2.06 a	F	1.000	6.8 E-09	9.6 E-09	1.000	1.9 E-08
Cs-134m	2.90 h	F	1.000	1.5 E-11	2.6 E-11	1.000	2.0 E-11
Cs-135	2.30E+06 a	F	1.000	7.1 E-10	9.9 E-10	1.000	2.0 E-09
Cs-135m	0.883 h	F	1.000	1.3 E-11	2.4 E-11	1.000	1.9 E-11
Cs-136	13.1 d	F	1.000	1.3 E-09	1.9 E-09	1.000	3.0 E-09
Cs-137	30.0 a	F	1.000	4.8 E-09	6.7 E-09	1.000	1.3 E-08
Cs-138	0.536 h	F	1.000	2.6 E-11	4.6 E-11	1.000	9.2 E-11
Barium							
Ba-126	1.61 h	F	0.100	7.8 E-11	1.2 E-10	0.100	2.6 E-10
Ba-128	2.43 d	F	0.100	8.0 E-10	1.3 E-09	0.100	2.7 E-09

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Ba-131	11.8 d	F	0.100	2.3 E-10	3.5 E-10	0.100	4.5 E-10
Ba-131m	0.243 h	F	0.100	4.1 E-12	6.4 E-12	0.100	4.9 E-12
Ba-133	10.7 a	F	0.100	1.5 E-09	1.8 E-09	0.100	1.0 E-09
Ba-133m	1.62 d	F	0.100	1.9 E-10	2.8 E-10	0.100	5.5 E-10
Ba-135m	1.20 d	F	0.100	1.5 E-10	2.3 E-10	0.100	4.5 E-10
Ba-139	1.38 h	F	0.100	3.5 E-11	5.5 E-11	0.100	1.2 E-10
Ba-140	12.7 d	F	0.100	1.0 E-09	1.6 E-09	0.100	2.5 E-09
Ba-141	0.305 h	F	0.100	2.2 E-11	3.5 E-11	0.100	7.0 E-11
Ba-142	0.177 h	F	0.100	1.6 E-11	2.7 E-11	0.100	3.5 E-11
Lanthanum							
La-131	0.983 h	F	5.0 E-04	1.4 E-11	2.4 E-11	5.0 E-04	3.5 E-11
		M	5.0 E-04	2.3 E-11	3.6 E-11		
La-132	4.80 h	F	5.0 E-04	1.1 E-10	2.0 E-10	5.0 E-04	3.9 E-10
		M	5.0 E-04	1.7 E-10	2.8 E-10		
La-135	19.5 h	F	5.0 E-04	1.1 E-11	2.0 E-11	5.0 E-04	3.0 E-11
		M	5.0 E-04	1.5 E-11	2.5 E-11		
La-137	6.00E+04 a	F	5.0 E-04	8.6 E-09	1.0 E-08	5.0 E-04	8.1 E-11
		M	5.0 E-04	3.4 E-09	2.3 E-09		
La-138	1.35E+11 a	F	5.0 E-04	1.5 E-07	1.8 E-07	5.0 E-04	1.1 E-09
		M	5.0 E-04	6.1 E-08	4.2 E-08		
La-140	1.68 d	F	5.0 E-04	6.0 E-10	1.0 E-09	5.0 E-04	2.0 E-09
		M	5.0 E-04	1.1 E-09	1.5 E-09		
La-141	3.93 h	F	5.0 E-04	6.7 E-11	1.1 E-10	5.0 E-04	3.6 E-10
		M	5.0 E-04	1.5 E-10	2.2 E-10		
La-142	1.54 h	F	5.0 E-04	5.6 E-11	1.0 E-10	5.0 E-04	1.8 E-10
		M	5.0 E-04	9.3 E-11	1.5 E-10		
La-143	0.237 h	F	5.0 E-04	1.2 E-11	2.0 E-11	5.0 E-04	5.6 E-11
		M	5.0 E-04	2.2 E-11	3.3 E-11		
Cerium							
Ce-134	3.00 d	M	5.0 E-04	1.3 E-9	1.5 E-09	5.0 E-04	2.5 E-09
		S	5.0 E-04	1.3 E-9	1.6 E-09		
Ce-135	17.6 h	M	5.0 E-04	4.9 E-10	7.3 E-10	5.0 E-04	7.9 E-10
		S	5.0 E-04	5.1 E-10	7.6 E-10		
Ce-137	9.00 h	M	5.0 E-04	1.0 E-11	1.8 E-11	5.0 E-04	2.5 E-11
		S	5.0 E-04	1.1 E-11	1.9 E-11		
Ce-137m	1.43 d	M	5.0 E-04	4.0 E-10	5.5 E-10	5.0 E-04	5.4 E-10
		S	5.0 E-04	4.3 E-10	5.9 E-10		
Ce-139	138 d	M	5.0 E-04	1.6 E-09	1.3 E-09	5.0 E-04	2.6 E-10
		S	5.0 E-04	1.8 E-09	1.4 E-09		
Ce-141	32.5 d	M	5.0 E-04	3.1 E-09	2.7 E-09	5.0 E-04	7.1 E-10
		S	5.0 E-04	3.6 E-09	3.1 E-09		
Ce-143	1.38 d	M	5.0 E-04	7.4 E-10	9.5 E-10	5.0 E-04	1.1 E-09
		S	5.0 E-04	8.1 E-10	1.0 E-09		
Ce-144	284 d	M	5.0 E-04	3.4 E-08	2.3 E-08	5.0 E-04	5.2 E-09
		S	5.0 E-04	4.9 E-08	2.9 E-08		
Praseodymium							
Pr-136	0.218 h	M	5.0 E-04	1.4 E-11	2.4 E-11	5.0 E-04	3.3 E-11

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		S	5.0 E-04	1.5 E-11	2.5 E-11		
Pr-137	1.28 h	M	5.0 E-04	2.1 E-11	3.4 E-11	5.0 E-04	4.0 E-11
		S	5.0 E-04	2.2 E-11	3.5 E-11		
Pr-138m	2.10 h	M	5.0 E-04	7.6 E-11	1.3 E-10	5.0 E-04	1.3 E-10
		S	5.0 E-04	7.9 E-11	1.3 E-10		
Pr-139	4.51 h	M	5.0 E-04	1.9 E-11	2.9 E-11	5.0 E-04	3.1 E-11
		S	5.0 E-04	2.0 E-11	3.0 E-11		
Pr-142	19.1 h	M	5.0 E-04	5.3 E-10	7.0 E-10	5.0 E-04	1.3 E-09
		S	5.0 E-04	5.6 E-10	7.4 E-10		
Pr-142m	0.243 h	M	5.0 E-04	6.7 E-12	8.9 E-12	5.0 E-04	1.7 E-11
		S	5.0 E-04	7.1 E-12	9.4 E-12		
Pr-143	13.6 d	M	5.0 E-04	2.1 E-09	1.9 E-09	5.0 E-04	1.2 E-09
		S	5.0 E-04	2.3 E-09	2.2 E-09		
Pr-144	0.288 h	M	5.0 E-04	1.8 E-11	2.9 E-11	5.0 E-04	5.0 E-11
		S	5.0 E-04	1.9 E-11	3.0 E-11		
Pr-145	5.98 h	M	5.0 E-04	1.6 E-10	2.5 E-10	5.0 E-04	3.9 E-10
		S	5.0 E-04	1.7 E-10	2.6 E-10		
Pr-147	0.227 h	M	5.0 E-04	1.8 E-11	2.9 E-11	5.0 E-04	3.3 E-11
		S	5.0 E-04	1.9 E-11	3.0 E-11		
Neodymium							
Nd-136	0.844 h	M	5.0 E-04	5.3 E-11	8.5 E-11	5.0 E-04	9.9 E-11
		S	5.0 E-04	5.6 E-11	8.9 E-11		
Nd-138	5.04 h	M	5.0 E-04	2.4 E-10	3.7 E-10	5.0 E-04	6.4 E-10
		S	5.0 E-04	2.6 E-10	3.8 E-10		
Nd-139	0.495 h	M	5.0 E-04	1.0 E-11	1.7 E-11	5.0 E-04	2.0 E-11
		S	5.0 E-04	1.1 E-11	1.7 E-11		
Nd-139m	5.50 h	M	5.0 E-04	1.5 E-10	2.5 E-10	5.0 E-04	2.5 E-10
		S	5.0 E-04	1.6 E-10	2.5 E-10		
Nd-141	2.49 h	M	5.0 E-04	5.1 E-12	8.5 E-12	5.0 E-04	8.3 E-12
		S	5.0 E-04	5.3 E-12	8.8 E-12		
Nd-147	11.0 d	M	5.0 E-04	2.0 E-09	1.9 E-09	5.0 E-04	1.1 E-09
		S	5.0 E-04	2.3 E-09	2.1 E-09		
Nd-149	1.73 h	M	5.0 E-04	8.5 E-11	1.2 E-10	5.0 E-04	1.2 E-10
		S	5.0 E-04	9.0 E-11	1.3 E-10		
Nd-151	0.207 h	M	5.0 E-04	1.7 E-11	2.8 E-11	5.0 E-04	3.0 E-11
		S	5.0 E-04	1.8 E-11	2.9 E-11		
Promethium							
Pm-141	0.348 h	M	5.0 E-04	1.5 E-11	2.4 E-11	5.0 E-04	3.6 E-11
		S	5.0 E-04	1.6 E-11	2.5 E-11		
Pm-143	265 d	M	5.0 E-04	1.4 E-09	9.6 E-10	5.0 E-04	2.3 E-10
		S	5.0 E-04	1.3 E-09	8.3 E-10		
Pm-144	363 d	M	5.0 E-04	7.8 E-09	5.4 E-09	5.0 E-04	9.7 E-10
		S	5.0 E-04	7.0 E-09	3.9 E-09		
Pm-145	17.7 a	M	5.0 E-04	3.4 E-09	2.4 E-09	5.0 E-04	1.1 E-10
		S	5.0 E-04	2.1 E-09	1.2 E-09		
Pm-146	5.53 a	M	5.0 E-04	1.9 E-08	1.3 E-08	5.0 E-04	9.0 E-10
		S	5.0 E-04	1.6 E-08	9.0 E-09		

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Pm-147	2.62 a	M	5.0 E-04	4.7 E-09	3.5 E-09	5.0 E-04	2.6 E-10
		S	5.0 E-04	4.6 E-09	3.2 E-09		
Pm-148	5.37 d	M	5.0 E-04	2.0 E-09	2.1 E-09	5.0 E-04	2.7 E-09
		S	5.0 E-04	2.1 E-09	2.2 E-09		
Pm-148m	41.3 d	M	5.0 E-04	4.9 E-09	4.1 E-09	5.0 E-04	1.8 E-09
		S	5.0 E-04	5.4 E-09	4.3 E-09		
Pm-149	2.21 d	M	5.0 E-04	6.6 E-10	7.6 E-10	5.0 E-04	9.9 E-10
		S	5.0 E-04	7.2 E-10	8.2 E-10		
Pm-150	2.68 h	M	5.0 E-04	1.3 E-10	2.0 E-10	5.0 E-04	2.6 E-10
		S	5.0 E-04	1.4 E-10	2.1 E-10		
Pm-151	1.18 d	M	5.0 E-04	4.2 E-10	6.1 E-10	5.0 E-04	7.3 E-10
		S	5.0 E-04	4.5 E-10	6.4 E-10		
Samarium							
Sm-141	0.170 h	M	5.0 E-04	1.6 E-11	2.7 E-11	5.0 E	3.9 E-11
Sm-141m	0.377 h	M	5.0 E-04	3.4 E-11	5.6 E-11	5.0 E	6.5 E-11
Sm-142	1.21 h	M	5.0 E-04	7.4 E-11	1.1 E-10	5.0 E	1.9 E-10
Sm-145	340 d	M	5.0 E-04	1.5 E-09	1.1 E-09	5.0 E	2.1 E-10
Sm-146	1.03E+08 a	M	5.0 E-04	9.9 E-06	6.7 E-06	5.0 E	5.4 E-08
Sm-147	1.06E+11 a	M	5.0 E-04	8.9 E-06	6.1 E-06	5.0 E	4.9 E-08
Sm-151	90.0 a	M	5.0 E-04	3.7 E-09	2.6 E-09	5.0 E	9.8 E-11
Sm-153	1.95 d	M	5.0 E-04	6.1 E-10	6.8 E-10	5.0 E	7.4 E-10
Sm-155	0.368 h	M	5.0 E-04	1.7 E-11	2.8 E-11	5.0 E	2.9 E-11
Sm-156	9.40 h	M	5.0 E-04	2.1 E-10	2.8 E-10	5.0 E	2.5 E-10
Europium							
Eu-145	5.94 d	M	5.0 E-04	5.6 E-10	7.3 E-10	5.0 E-04	7.5 E-10
Eu-146	4.61 d	M	5.0 E-04	8.2 E-10	1.2 E-09	5.0 E-04	1.3 E-09
Eu-147	24.0 d	M	5.0 E-04	1.0 E-09	1.0 E-09	5.0 E-04	4.4 E-10
Eu-148	54.5 d	M	5.0 E-04	2.7 E-09	2.3 E-09	5.0 E-04	1.3 E-09
Eu-149	93.1 d	M	5.0 E-04	2.7 E-10	2.3 E-10	5.0 E-04	1.0 E-10
Eu-150	34.2 a	M	5.0 E-04	5.0 E-08	3.4 E-08	5.0 E-04	1.3 E-09
Eu-150	12.6 h	M	5.0 E-04	1.9 E-10	2.8 E-10	5.0 E-04	3.8 E-10
Eu-152	13.3 a	M	5.0 E-04	3.9 E-08	2.7 E-08	5.0 E-04	1.4 E-09
Eu-152m	9.32 h	M	5.0 E-04	2.2 E-10	3.2 E-10	5.0 E-04	5.0 E-10
Eu-154	8.80 a	M	5.0 E-04	5.0 E-08	3.5 E-08	5.0 E-04	2.0 E-09
Eu-155	4.96 a	M	5.0 E-04	6.5 E-09	4.7 E-09	5.0 E-04	3.2 E-10
Eu-156	15.2 d	M	5.0 E-04	3.3 E-09	3.0 E-09	5.0 E-04	2.2 E-09
Eu-157	15.1 h	M	5.0 E-04	3.2 E-10	4.4 E-10	5.0 E-04	6.0 E-10
Eu-158	0.765 h	M	5.0 E-04	4.8 E-11	7.5 E-11	5.0 E-04	9.4 E-11
Gadolinium							
Gd-145	0.382 h	F	5.0 E-04	1.5 E-11	2.6 E-11	5.0 E-04	4.4 E-11
		M	5.0 E-04	2.1 E-11	3.5 E-11		
Gd-146	48.3 d	F	5.0 E-04	4.4 E-09	5.2 E-09	5.0 E-04	9.6 E-10
		M	5.0 E-04	6.0 E-09	4.6 E-09		
Gd-147	1.59 d	F	5.0 E-04	2.7 E-10	4.5 E-10	5.0 E-04	6.1 E-10
		M	5.0 E-04	4.1 E-10	5.9 E-10		
Gd-148	93.0 a	F	5.0 E-04	2.5 E-05	3.0 E-05	5.0 E-04	5.5 E-08
		M	5.0 E-04	1.1 E-05	7.2 E-06		

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Gd-149	9.40 d	F	5.0 E-04	2.6 E-10	4.5 E-10	5.0 E-04	4.5 E-10
		M	5.0 E-04	7.0 E-10	7.9 E-10		
Gd-151	120 d	F	5.0 E-04	7.8 E-10	9.3 E-10	5.0 E-04	2.0 E-10
		M	5.0 E-04	8.1 E-10	6.5 E-10		
Gd-152	1.08E+14 a	F	5.0 E-04	1.9 E-05	2.2 E-05	5.0 E-04	4.1 E-08
		M	5.0 E-04	7.4 E-06	5.0 E-06		
Gd-153	242 d	F	5.0 E-04	2.1 E-09	2.5 E-09	5.0 E-04	2.7 E-10
		M	5.0 E-04	1.9 E-09	1.4 E-09		
Gd-159	18.6 h	F	5.0 E-04	1.1 E-10	1.8 E-10	5.0 E-04	4.9 E-10
		M	5.0 E-04	2.7 E-10	3.9 E-10		
Terbium							
Tb-147	1.65 h	M	5.0 E-04	7.9 E-11	1.2 E-10	5.0 E-04	1.6 E-10
Tb-149	4.15 h	M	5.0 E-04	4.3 E-09	3.1 E-09	5.0 E-04	2.5 E-10
Tb-150	3.27 h	M	5.0 E-04	1.1 E-10	1.8 E-10	5.0 E-04	2.5 E-10
Tb-151	17.6 h	M	5.0 E-04	2.3 E-10	3.3 E-10	5.0 E-04	3.4 E-10
Tb-153	2.34 d	M	5.0 E-04	2.0 E-10	2.4 E-10	5.0 E-04	2.5 E-10
Tb-154	21.4 h	M	5.0 E-04	3.8 E-10	6.0 E-10	5.0 E-04	6.5 E-10
Tb-155	5.32 d	M	5.0 E-04	2.1 E-10	2.5 E-10	5.0 E-04	2.1 E-10
Tb-156	5.34 d	M	5.0 E-04	1.2 E-09	1.4 E-09	5.0 E-04	1.2 E-09
Tb-156m	1.02 d	M	5.0 E-04	2.0 E-10	2.3 E-10	5.0 E-04	1.7 E-10
Tb-156m	5.00 h	M	5.0 E-04	9.2 E-11	1.3 E-10	5.0 E-04	8.1 E-11
Tb-157	1.50E+02 a	M	5.0 E-04	1.1 E-09	7.9 E-10	5.0 E-04	3.4 E-11
Tb-158	1.50E+02 a	M	5.0 E-04	4.3 E-08	3.0 E-08	5.0 E-04	1.1 E-09
Tb-160	72.3 d	M	5.0 E-04	6.6 E-09	5.4 E-09	5.0 E-04	1.6 E-09
Tb-161	6.91 d	M	5.0 E-04	1.2 E-09	1.2 E-09	5.0 E-04	7.2 E-10
Dysprosium							
Dy-155	10.0 h	M	5.0 E-04	8.0 E-11	1.2 E-10	5.0 E-04	1.3 E-10
Dy-157	8.10 h	M	5.0 E-04	3.2 E-11	5.5 E-11	5.0 E-04	6.1 E-11
Dy-159	144 d	M	5.0 E-04	3.5 E-10	2.5 E-10	5.0 E-04	1.0 E-10
Dy-165	2.33 h	M	5.0 E-04	6.1 E-11	8.7 E-11	5.0 E-04	1.1 E-10
Dy-166	3.40 d	M	5.0 E-04	1.8 E-09	1.8 E-09	5.0 E-04	1.6 E-09
Holmium							
Ho-155	0.800 h	M	5.0 E-04	2.0 E-11	3.2 E-11	5.0 E-04	3.7 E-11
Ho-157	0.210 h	M	5.0 E-04	4.5 E-12	7.6 E-12	5.0 E-04	6.5 E-12
Ho-159	0.550 h	M	5.0 E-04	6.3 E-12	1.0 E-11	5.0 E-04	7.9 E-12
Ho-161	2.50 h	M	5.0 E-04	6.3 E-12	1.0 E-11	5.0 E-04	1.3 E-11
Ho-162	0.250 h	M	5.0 E-04	2.9 E-12	4.5 E-12	5.0 E-04	3.3 E-12
Ho-162m	1.13 h	M	5.0 E-04	2.2 E-11	3.3 E-11	5.0 E-04	2.6 E-11
Ho-164	0.483 h	M	5.0 E-04	8.6 E-12	1.3 E-11	5.0 E-04	9.5 E-12
Ho-164m	0.625 h	M	5.0 E-04	1.2 E-11	1.6 E-11	5.0 E-04	1.6 E-11
Ho-166	1.12 d	M	5.0 E-04	6.6 E-10	8.3 E-10	5.0 E-04	1.4 E-09
Ho-166m	1.20E+03 a	M	5.0 E-04	1.1 E-07	7.8 E-08	5.0 E-04	2.0 E-09
Ho-167	3.10 h	M	5.0 E-04	7.1 E-11	1.0 E-10	5.0 E-04	8.3 E-11
Erbium							
Er-161	3.24 h	M	5.0 E-04	5.1 E-11	8.5 E-11	5.0 E-04	8.0 E-11
Er-165	10.4 h	M	5.0 E-04	8.3 E-12	1.4 E-11	5.0 E-04	1.9 E-11
Er-169	9.30 d	M	5.0 E-04	9.8 E-10	9.2 E-10	5.0 E-04	3.7 E-10
Er-171	7.52 h	M	5.0 E-04	2.2 E-10	3.0 E-10	5.0 E-04	3.6 E-10
Er-172	2.05 d	M	5.0 E-04	1.1 E-09	1.2 E-09	5.0 E-04	1.0 E-09

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Thulium							
Tm-162	0.362 h	M	5.0 E-04	1.6 E-11	2.7 E-11	5.0 E-04	2.9 E-11
Tm-166	7.70 h	M	5.0 E-04	1.8 E-10	2.8 E-10	5.0 E-04	2.8 E-10
Tm-167	9.24 d	M	5.0 E-04	1.1 E-09	1.0 E-09	5.0 E-04	5.6 E-10
Tm-170	129 d	M	5.0 E-04	6.6 E-09	5.2 E-09	5.0 E-04	1.3 E-09
Tm-171	1.92 a	M	5.0 E-04	1.3 E-09	9.1 E-10	5.0 E-04	1.1 E-10
Tm-172	2.65 d	M	5.0 E-04	1.1 E-09	1.4 E-09	5.0 E-04	1.7 E-09
Tm-173	8.24 h	M	5.0 E-04	1.8 E-10	2.6 E-10	5.0 E-04	3.1 E-10
Tm-175	0.253 h	M	5.0 E-04	1.9 E-11	3.1 E-11	5.0 E-04	2.7 E-11
Ytterbium							
Yb-162	0.315 h	M	5.0 E-04	1.4 E-11	2.2 E-11	5.0 E-04	2.3 E-11
		S	5.0 E-04	1.4 E-11	2.3 E-11		
Yb-166	2.36 d	M	5.0 E-04	7.2 E-10	9.1 E-10	5.0 E-04	9.5 E-10
		S	5.0 E-04	7.6 E-10	9.5 E-10		
Yb-167	0.292 h	M	5.0 E-04	6.5 E-12	9.0 E-12	5.0 E-04	6.7 E-12
		S	5.0 E-04	6.9 E-12	9.5 E-12		
Yb-169	32.0 d	M	5.0 E-04	2.4 E-09	2.1 E-09	5.0 E-04	7.1 E-10
		S	5.0 E-04	2.8 E-09	2.4 E-09		
Yb-175	4.19 d	M	5.0 E-04	6.3 E-10	6.4 E-10	5.0 E-04	4.4 E-10
		S	5.0 E-04	7.0 E-10	7.0 E-10		
Yb-177	1.90 h	M	5.0 E-04	6.4 E-11	8.8 E-11	5.0 E-04	9.7 E-11
		S	5.0 E-04	6.9 E-11	9.4 E-11		
Yb-178	1.23 h	M	5.0 E-04	7.1 E-11	1.0 E-10	5.0 E-04	1.2 E-10
		S	5.0 E-04	7.6 E-11	1.1 E-10		
Lutetium							
Lu-169	1.42 d	M	5.0 E-04	3.5 E-10	4.7 E-10	5.0 E-04	4.6 E-10
		S	5.0 E-04	3.8 E-10	4.9 E-10		
Lu-170	2.00 d	M	5.0 E-04	6.4 E-10	9.3 E-10	5.0 E-04	9.9 E-10
		S	5.0 E-04	6.7 E-10	9.5 E-10		
Lu-171	8.22 d	M	5.0 E-04	7.6 E-10	8.8 E-10	5.0 E-04	6.7 E-10
		S	5.0 E-04	8.3 E-10	9.3 E-10		
Lu-172	6.70 d	M	5.0 E-04	1.4 E-09	1.7 E-09	5.0 E-04	1.3 E-09
		S	5.0 E-04	1.5 E-09	1.8 E-09		
Lu-173	1.37 a	M	5.0 E-04	2.0 E-09	1.5 E-09	5.0 E-04	2.6 E-10
		S	5.0 E-04	2.3 E-09	1.4 E-09		
Lu-174	3.31 a	M	5.0 E-04	4.0 E-09	2.9 E-09	5.0 E-04	2.7 E-10
		S	5.0 E-04	3.9 E-09	2.5 E-09		
Lu-174m	142 d	M	5.0 E-04	3.4 E-09	2.4 E-09	5.0 E-04	5.3 E-10
		S	5.0 E-04	3.8 E-09	2.6 E-09		
Lu-176	3.60E+10 a	M	5.0 E-04	6.6 E-08	4.6 E-08	5.0 E-04	1.8 E-09
		S	5.0 E-04	5.2 E-08	3.0 E-08		
Lu-176m	3.68 h	M	5.0 E-04	1.1 E-10	1.5 E-10	5.0 E-04	1.7 E-10
		S	5.0 E-04	1.2 E-10	1.6 E-10		
Lu-177	6.71 d	M	5.0 E-04	1.0 E-09	1.0 E-09	5.0 E-04	5.3 E-10
		S	5.0 E-04	1.1 E-09	1.1 E-09		
Lu-177m	161 d	M	5.0 E-04	1.2 E-08	1.0 E-08	5.0 E-04	1.7 E-09
		S	5.0 E-04	1.5 E-08	1.2 E-08		
Lu-178	0.473 h	M	5.0 E-04	2.5 E-11	3.9 E-11	5.0 E-04	4.7 E-11

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		S	5.0 E-04	2.6 E-11	4.1 E-11		
Lu-178m	0.378 h	M	5.0 E-04	3.3 E-11	5.4 E-11	5.0 E-04	3.8 E-11
		S	5.0 E-04	3.5 E-11	5.6 E-11		
Lu-179	4.59 h	M	5.0 E-04	1.1 E-10	1.6 E-10	5.0 E-04	2.1 E-10
		S	5.0 E-04	1.2 E-10	1.6 E-10		
Hafnium							
Hf-170	16.0 h	F	0.002	1.7 E-10	2.9 E-10	0.002	4.8 E-10
		M	0.002	3.2 E-10	4.3 E-10		
Hf-172	1.87 a	F	0.002	3.2 E-08	3.7 E-08	0.002	1.0 E-09
		M	0.002	1.9 E-08	1.3 E-08		
Hf-173	24.0 h	F	0.002	7.9 E-11	1.3 E-10	0.002	2.3 E-10
		M	0.002	1.6 E-10	2.2 E-10		
Hf-175	70.0 d	F	0.002	7.2 E-10	8.7 E-10	0.002	4.1 E-10
		M	0.002	1.1 E-09	8.8 E-10		
Hf-177m	0.856 h	F	0.002	4.7 E-11	8.4 E-11	0.002	8.1 E-11
		M	0.002	9.2 E-11	1.5 E-10		
Hf-178m	31.0 a	F	0.002	2.6 E-07	3.1 E-07	0.002	4.7 E-09
		M	0.002	1.1 E-07	7.8 E-08		
Hf-179m	25.1 d	F	0.002	1.1 E-09	1.4 E-09	0.002	1.2 E-09
		M	0.002	3.6 E-09	3.2 E-09		
Hf-180m	5.50 h	F	0.002	6.4 E-11	1.2 E-10	0.002	1.7 E-10
		M	0.002	1.4 E-10	2.0 E-10		
Hf-181	42.4 d	F	0.002	1.4 E-09	1.8 E-09	0.002	1.1 E-09
		M	0.002	4.7 E-09	4.1 E-09		
Hf-182	9.00E+06 a	F	0.002	3.0 E-07	3.6 E-07	0.002	3.0 E-09
		M	0.002	1.2 E-07	8.3 E-08		
Hf-182m	1.02 h	F	0.002	2.3 E-11	4.0 E-11	0.002	4.2 E-11
		M	0.002	4.7 E-11	7.1 E-11		
Hf-183	1.07 h	F	0.002	2.6 E-11	4.4 E-11	0.002	7.3 E-11
		M	0.002	5.8 E-11	8.3 E-11		
Hf-184	4.12 h	F	0.002	1.3 E-10	2.3 E-10	0.002	5.2 E-10
		M	0.002	3.3 E-10	4.5 E-10		
Tantalum							
Ta-172	0.613 h	M	0.001	3.4 E-11	5.5 E-11	0.001	5.3 E-11
		S	0.001	3.6 E-11	5.7 E-11		
Ta-173	3.65 h	M	0.001	1.1 E-10	1.6 E-10	0.001	1.9 E-10
		S	0.001	1.2 E-10	1.6 E-10		
Ta-174	1.20 h	M	0.001	4.2 E-11	6.3 E-11	0.001	5.7 E-11
		S	0.001	4.4 E-11	6.6 E-11		
Ta-175	10.5 h	M	0.001	1.3 E-10	2.0 E-10	0.001	2.1 E-10
		S	0.001	1.4 E-10	2.0 E-10		
Ta-176	8.08 h	M	0.001	2.0 E-10	3.2 E-10	0.001	3.1 E-10
		S	0.001	2.1 E-10	3.3 E-10		
Ta-177	2.36 d	M	0.001	9.3 E-11	1.2 E-10	0.001	1.1 E-10
		S	0.001	1.0 E-10	1.3 E-10		
Ta-178	2.20 h	M	0.001	6.6 E-11	1.0 E-10	0.001	7.8 E-11
		S	0.001	6.9 E-11	1.1 E-10		

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Ta-179	1.82 a	M	0.001	2.0 E-10	1.3 E-10	0.001	6.5 E-11
		S	0.001	5.2 E-10	2.9 E-10		
Ta-180	1.00E+13 a	M	0.001	6.0 E-09	4.6 E-09	0.001	8.4 E-10
		S	0.001	2.4 E-08	1.4 E-08		
Ta-180m	8.10 h	M	0.001	4.4 E-11	5.8 E-11	0.001	5.4 E-11
		S	0.001	4.7 E-11	6.2 E-11		
Ta-182	115 d	M	0.001	7.2 E-09	5.8 E-09	0.001	1.5 E-09
		S	0.001	9.7 E-09	7.4 E-09		
Ta-182m	0.264 h	M	0.001	2.1 E-11	3.4 E-11	0.001	1.2 E-11
		S	0.001	2.2 E-11	3.6 E-11		
Ta-183	5.10 d	M	0.001	1.8 E-09	1.8 E-09	0.001	1.3 E-09
		S	0.001	2.0 E-09	2.0 E-09		
Ta-184	8.70 h	M	0.001	4.1 E-10	6.0 E-10	0.001	6.8 E-10
		S	0.001	4.4 E-10	6.3 E-10		
Ta-185	0.816 h	M	0.001	4.6 E-11	6.8 E-11	0.001	6.8 E-11
		S	0.001	4.9 E-11	7.2 E-11		
Ta-186	0.175 h	M	0.001	1.8 E-11	3.0 E-11	0.001	3.3 E-11
		S	0.001	1.9 E-11	3.1 E-11		
Tungsten							
W-176	2.30 h	F	0.300	4.4 E-11	7.6 E-11	0.300	1.0 E-10
						0.010	1.1 E-10
W-177	2.25 h	F	0.300	2.6 E-11	4.6 E-11	0.300	5.8 E-11
						0.010	6.1 E-11
W-178	21.7 d	F	0.300	7.6 E-11	1.2 E-10	0.300	2.2 E-10
						0.010	2.5 E-10
W-179	0.625 h	F	0.300	9.9 E-13	1.8 E-12	0.300	3.3 E-12
						0.010	3.3 E-12
W-181	121 d	F	0.300	2.8 E-11	4.3 E-11	0.300	7.6 E-11
						0.010	8.2 E-11
W-185	75.1 d	F	0.300	1.4 E-10	2.2 E-10	0.300	4.4 E-10
						0.010	5.0 E-10
W-187	23.9 h	F	0.300	2.0 E-10	3.3 E-10	0.300	6.3 E-10
						0.010	7.1 E-10
W-188	69.4 d	F	0.300	5.9 E-10	8.4 E-10	0.300	2.1 E-09
						0.010	2.3 E-09
Rhenium							
Re-177	0.233 h	F	0.800	1.0 E-11	1.7 E-11	0.800	2.2 E-11
		M	0.800	1.4 E-11	2.2 E-11		
Re-178	0.220 h	F	0.800	1.1 E-11	1.8 E-11	0.800	2.5 E-11
		M	0.800	1.5 E-11	2.4 E-11		
Re-181	20.0 h	F	0.800	1.9 E-10	3.0 E-10	0.800	4.2 E-10
		M	0.800	2.5 E-10	3.7 E-10		
Re-182	2.67 d	F	0.800	6.8 E-10	1.1 E-09	0.800	1.4 E-09
		M	0.800	1.3 E-09	1.7 E-09		
Re-182	12.7 h	F	0.800	1.5 E-10	2.4 E-10	0.800	2.7 E-10
		M	0.800	2.0 E-10	3.0 E-10		
Re-184	38.0 d	F	0.800	4.6 E-10	7.0 E-10	0.800	1.0 E-09
		M	0.800	1.8 E-09	1.8 E-09		

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Re-184m	165 d	F	0.800	6.1 E-10	8.8 E-10	0.800	1.5 E-09
		M	0.800	6.1 E-09	4.8 E-09		
Re-186	3.78 d	F	0.800	5.3 E-10	7.3 E-10	0.800	1.5 E-09
		M	0.800	1.1 E-09	1.2 E-09		
Re-186m	2.00E+05 a	F	0.800	8.5 E-10	1.2 E-09	0.800	2.2 E-09
		M	0.800	1.1 E-08	7.9 E-09		
Re-187	5.00E+10 a	F	0.800	1.9 E-12	2.6 E-12	0.800	5.1 E-12
		M	0.800	6.0 E-12	4.6 E-12		
Re-188	17.0 h	F	0.800	4.7 E-10	6.6 E-10	0.800	1.4 E-09
		M	0.800	5.5 E-10	7.4 E-10		
Re-188m	0.310 h	F	0.800	1.0 E-11	1.6 E-11	0.800	3.0 E-11
		M	0.800	1.4 E-11	2.0 E-11		
Re-189	1.01 d	F	0.800	2.7 E-10	4.3 E-10	0.800	7.8 E-10
		M	0.800	4.3 E-10	6.0 E-10		
Osmium							
Os-180	0.366 h	F	0.010	8.8 E-12	1.6 E-11	0.010	1.7 E-11
		M	0.010	1.4 E-11	2.4 E-11		
		S	0.010	1.5 E-11	2.5 E-11		
Os-181	1.75 h	F	0.010	3.6 E-11	6.4 E-11	0.010	8.9 E-11
		M	0.010	6.3 E-11	9.6 E-11		
		S	0.010	6.6 E-11	1.0 E-10		
Os-182	22.0 h	F	0.010	1.9 E-10	3.2 E-10	0.010	5.6 E-10
		M	0.010	3.7 E-10	5.0 E-10		
		S	0.010	3.9 E-10	5.2 E-10		
Os-185	94.0 d	F	0.010	1.1 E-09	1.4 E-09	0.010	5.1 E-10
		M	0.010	1.2 E-09	1.0 E-09		
		S	0.010	1.5 E-09	1.1 E-09		
Os-189m	6.00 h	F	0.010	2.7 E-12	5.2 E-12	0.010	1.8 E-11
		M	0.010	5.1 E-12	7.6 E-12		
		S	0.010	5.4 E-12	7.9 E-12		
Os-191	15.4 d	F	0.010	2.5 E-10	3.5 E-10	0.010	5.7 E-10
		M	0.010	1.5 E-09	1.3 E-09		
		S	0.010	1.8 E-09	1.5 E-09		
Os-191m	13.0 h	F	0.010	2.6 E-11	4.1 E-11	0.010	9.6 E-11
		M	0.010	1.3 E-10	1.3 E-10		
		S	0.010	1.5 E-10	1.4 E-10		
Os-193	1.25 d	F	0.010	1.7 E-10	2.8 E-10	0.010	8.1 E-10
		M	0.010	4.7 E-10	6.4 E-10		
		S	0.010	5.1 E-10	6.8 E-10		
Os-194	6.00 a	F	0.010	1.1 E-08	1.3 E-08	0.010	2.4 E-09
		M	0.010	2.0 E-08	1.3 E-08		
		S	0.010	7.9 E-08	4.2 E-08		
Iridium							
Ir-182	0.250 h	F	0.010	1.5 E-11	2.6 E-11	0.010	4.8 E-11
		M	0.010	2.4 E-11	3.9 E-11		
		S	0.010	2.5 E-11	4.0 E-11		
Ir-184	3.02 h	F	0.010	6.7 E-11	1.2 E-10	0.010	1.7 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.010	1.1 E-10	1.8 E-10		
		S	0.010	1.2 E-10	1.9 E-10		
Ir-185	14.0 h	F	0.010	8.8 E-11	1.5 E-10	0.010	2.6 E-10
		M	0.010	1.8 E-10	2.5 E-10		
		S	0.010	1.9 E-10	2.6 E-10		
Ir-186	15.8 h	F	0.010	1.8 E-10	3.3 E-10	0.010	4.9 E-10
		M	0.010	3.2 E-10	4.8 E-10		
		S	0.010	3.3 E-10	5.0 E-10		
Ir-186	1.75 h	F	0.010	2.5 E-11	4.5 E-11	0.010	6.1 E-11
		M	0.010	4.3 E-11	6.9 E-11		
		S	0.010	4.5 E-11	7.1 E-11		
Ir-187	10.5 h	F	0.010	4.0 E-11	7.2 E-11	0.010	1.2 E-10
		M	0.010	7.5 E-11	1.1 E-10		
		S	0.010	7.9 E-11	1.2 E-10		
Ir-188	1.73 d	F	0.010	2.6 E-10	4.4 E-10	0.010	6.3 E-10
		M	0.010	4.1 E-10	6.0 E-10		
		S	0.010	4.3 E-10	6.2 E-10		
Ir-189	13.3 d	F	0.010	1.1 E-10	1.7 E-10	0.010	2.4 E-10
		M	0.010	4.8 E-10	4.1 E-10		
		S	0.010	5.5 E-10	4.6 E-10		
Ir-190	12.1 d	F	0.010	7.9 E-10	1.2 E-09	0.010	1.2 E-09
		M	0.010	2.0 E-09	2.3 E-09		
		S	0.010	2.3 E-09	2.5 E-09		
Ir-190m	3.10 h	F	0.010	5.3 E-11	9.7 E-11	0.010	1.2 E-10
		M	0.010	8.3 E-11	1.4 E-10		
		S	0.010	8.6 E-11	1.4 E-10		
Ir-190m	1.20 h	F	0.010	3.7 E-12	5.6 E-12	0.010	8.0 E-12
		M	0.010	9.0 E-12	1.0 E-11		
		S	0.010	1.0 E-11	1.1 E-11		
Ir-192	74.0 d	F	0.010	1.8 E-09	2.2 E-09	0.010	1.4 E-09
		M	0.010	4.9 E-09	4.1 E-09		
		S	0.010	6.2 E-09	4.9 E-09		
Ir-192m	2.41E+02 a	F	0.010	4.8 E-09	5.6 E-09	0.010	3.1 E-10
		M	0.010	5.4 E-09	3.4 E-09		
		S	0.010	3.6 E-08	1.9 E-08		
Ir-193m	11.9 d	F	0.010	1.0 E-10	1.6 E-10	0.010	2.7 E-10
		M	0.010	1.0 E-09	9.1 E-10		
		S	0.010	1.2 E-09	1.0 E-09		
Ir-194	19.1 h	F	0.010	2.2 E-10	3.6 E-10	0.010	1.3 E-09
		M	0.010	5.3 E-10	7.1 E-10		
		S	0.010	5.6 E-10	7.5 E-10		
Ir-194m	171 d	F	0.010	5.4 E-09	6.5 E-09	0.010	2.1 E-09
		M	0.010	8.5 E-09	6.5 E-09		
		S	0.010	1.2 E-08	8.2 E-09		
Ir-195	2.50 h	F	0.010	2.6 E-11	4.5 E-11	0.010	1.0 E-10
		M	0.010	6.7 E-11	9.6 E-11		
		S	0.010	7.2 E-11	1.0 E-10		

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Ir-195m	3.80 h	F	0.010	6.5 E-11	1.1 E-10	0.010	2.1 E-10
		M	0.010	1.6 E-10	2.3 E-10		
		S	0.010	1.7 E-10	2.4 E-10		
Platinum							
Pt-186	2.00 h	F	0.010	3.6 E-11	6.6 E-11	0.010	9.3 E-11
Pt-188	10.2 d	F	0.010	4.3 E-10	6.3 E-10	0.010	7.6 E-10
Pt-189	10.9 h	F	0.010	4.1 E-11	7.3 E-11	0.010	1.2 E-10
Pt-191	2.80 d	F	0.010	1.1 E-10	1.9 E-10	0.010	3.4 E-10
Pt-193	50.0 a	F	0.010	2.1 E-11	2.7 E-11	0.010	3.1 E-11
Pt-193m	4.33 d	F	0.010	1.3 E-10	2.1 E-10	0.010	4.5 E-10
Pt-195m	4.02 d	F	0.010	1.9 E-10	3.1 E-10	0.010	6.3E-10
Pt-197	18.3 h	F	0.010	9.1 E-11	1.6 E-10	0.010	4.0 E-10
Pt-197m	1.57 h	F	0.010	2.5 E-11	4.3 E-11	0.010	8.4 E-11
Pt-199	0.513 h	F	0.010	1.3 E-11	2.2 E-11	0.010	3.9 E-11
Pt-200	12.5 h	F	0.010	2.4 E-10	4.0 E-10	0.010	1.2 E-10
Gold							
Au-193	17.6 h	F	0.100	3.9 E-11	7.1 E-11	0.100	1.3 E-10
		M	0.100	1.1 E-10	1.5 E-10		
		S	0.100	1.2 E-10	1.6 E-10		
Au-194	1.64 d	F	0.100	1.5 E-10	2.8 E-10	0.100	4.2 E-10
		M	0.100	2.4 E-10	3.7 E-10		
		S	0.100	2.5 E-10	3.8 E-10		
Au-195	183 d	F	0.100	7.1 E-11	1.2 E-10	0.100	2.5 E-10
		M	0.100	1.0 E-09	8.0 E-10		
		S	0.100	1.6 E-09	1.2 E-09		
Au-198	2.69 d	F	0.100	2.3 E-10	3.9 E-10	0.100	1.0 E-09
		M	0.100	7.6 E-10	9.8 E-10		
		S	0.100	8.4 E-10	1.1 E-09		
Au-198m	2.30 d	F	0.100	3.4 E-10	5.9 E-10	0.100	1.3 E-09
		M	0.100	1.7 E-09	2.0 E-09		
		S	0.100	1.9 E-09	1.9 E-09		
Au-199	3.14 d	F	0.100	1.1 E-10	1.9 E-10	0.100	4.4 E-10
		M	0.100	6.8 E-10	6.8 E-10		
		S	0.100	7.5 E-10	7.6 E-10		
Au-200	0.807 h	F	0.100	1.7 E-11	3.0 E-11	0.100	6.8 E-11
		M	0.100	3.5 E-11	5.3 E-11		
		S	0.100	3.6 E-11	5.6 E-11		
Au-200m	18.7 h	F	0.100	3.2 E-10	5.7 E-10	0.100	1.1 E-09
		M	0.100	6.9 E-10	9.8 E-10		
		S	0.100	7.3 E-10	1.0 E-09		
Au-201	0.440 h	F	0.100	9.2 E-12	1.6 E-11	0.100	2.4 E-11
		M	0.100	1.7 E-11	2.8 E-11		
		S	0.100	1.8 E-11	2.9 E-11		
Mercury							
Hg-193 (Organic)	3.50 h	F	0.400	2.6 E-11	4.7 E-11	1.000	3.1 E-11
						0.400	6.6 E-11
Hg-193	3.50 h	F	0.020	2.8 E-11	5.0 E-11	0.020	8.2 E-11

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
(Inorganic)							
		M	0.020	7.5 E-11	1.0 E-10		
Hg-193m (Organic)	11.1 h	F	0.400	1.1 E-10	2.0 E-10	1.000	1.3 E-10
						0.400	3.0 E-10
Hg-193m (Inorganic)	11.1 h	F	0.020	1.2 E-10	2.3 E-10	0.020	4.0 E-10
		M	0.020	2.6 E-10	3.8 E-10		
Hg-194 (Organic)	2.60E+02 a	F	0.400	1.5 E-08	1.9 E-08	1.000	5.1 E-08
						0.400	2.1 E-08
Hg-194 (Inorganic)	2.60E+02 a	F	0.020	1.3 E-08	1.5 E-08	0.020	1.4 E-09
		M	0.020	7.8 E-09	5.3 E-09		
Hg-195 (Organic)	9.90 h	F	0.400	2.4 E-11	4.4 E-11	1.000	3.4 E-11
						0.400	7.5 E-11
Hg-195 (Inorganic)	9.90 h	F	0.020	2.7 E-11	4.8 E-11	0.020	9.7 E-11
		M	0.020	7.2 E-11	9.2 E-11		
Hg-195m (Organic)	1.73 d	F	0.400	1.3 E-10	2.2 E-10	1.000	2.2 E-10
						0.400	4.1 E-10
Hg-195m (Inorganic)	1.73 d	F	0.020	1.5 E-10	2.6 E-10	0.020	5.6 E-10
		M	0.020	5.1 E-10	6.5 E-10		
Hg-197 (Organic)	2.67 d	F	0.400	5.0 E-11	8.5 E-11	1.000	9.9 E-11
						0.400	1.7 E-10
Hg-197 (Inorganic)	2.67 d	F	0.020	6.0 E-11	1.0 E-10	0.020	2.3 E-10
		M	0.020	2.9 E-10	2.8 E-10		
Hg-197m (Organic)	23.8 h	F	0.400	1.0 E-10	1.8 E-10	1.000	1.5 E-10
						0.400	3.4 E-10
Hg-197m (Inorganic)	23.8 h	F	0.020	1.2 E-10	2.1 E-10	0.020	4.7 E-10
		M	0.020	5.1 E-10	6.6 E-10		
Hg-199m (Organic)	0.710 h	F	0.400	1.6 E-11	2.7 E-11	1.000	2.8 E-11
						0.400	3.1 E-11
Hg-199m(Inorganic)	0.710 h	F	0.020	1.6 E-11	2.7 E-11	0.020	3.1 E-11
		M	0.020	3.3 E-11	5.2 E-11		
Hg-203 (Organic)	46.6 d	F	0.400	5.7 E-10	7.5 E-10	1.000	1.9 E-09
						0.400	1.1 E-09
Hg-203 (Inorganic)	46.6 d	F	0.020	4.7 E-10	5.9 E-10	0.020	5.4 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.020	2.3 E-09	1.9 E-09		
Thallium							
Tl-194	0.550 h	F	1.000	4.8 E-12	8.9 E-12	1.000	8.1 E-12
Tl-194m	0.546 h	F	1.000	2.0 E-11	3.6 E-11	1.000	4.0 E-11
Tl-195	1.16 h	F	1.000	1.6 E-11	3.0 E-11	1.000	2.7 E-11
Tl-197	2.84 h	F	1.000	1.5 E-11	2.7 E-11	1.000	2.3 E-11
Tl-198	5.30 h	F	1.000	6.6 E-11	1.2 E-10	1.000	7.3 E-11
Tl-198m	1.87 h	F	1.000	4.0 E-11	7.3 E-11	1.000	5.4 E-11
Tl-199	7.42 h	F	1.000	2.0 E-11	3.7 E-11	1.000	2.6 E-11
Tl-200	1.09 d	F	1.000	1.4 E-10	2.5 E-10	1.000	2.0 E-10
Tl-201	3.04 d	F	1.000	4.7 E-11	7.6 E-11	1.000	9.5 E-11
Tl-202	12.2 d	F	1.000	2.0 E-10	3.1 E-10	1.000	4.5 E-10
Tl-204	3.78 a	F	1.000	4.4 E-10	6.2 E-10	1.000	1.3 E-09
Lead							
Pb-195m	0.263 h	F	0.200	1.7 E-11	3.0 E-11	0.200	2.9 E-11
Pb-198	2.40 h	F	0.200	4.7 E-11	8.7 E-11	0.200	1.0 E-10
Pb-199	1.50 h	F	0.200	2.6 E-11	4.8 E-11	0.200	5.4 E-11
Pb-200	21.5 h	F	0.200	1.5 E-10	2.6 E-10	0.200	4.0 E-10
Pb-201	9.40 h	F	0.200	6.5 E-11	1.2 E-10	0.200	1.6 E-10
Pb-202	3.00E+05 a	F	0.200	1.1 E-08	1.4 E-08	0.200	8.7 E-09
Pb-202m	3.62 h	F	0.200	6.7 E-11	1.2 E-10	0.200	1.3 E-10
Pb-203	2.17 d	F	0.200	9.1 E-11	1.6 E-10	0.200	2.4 E-10
Pb-205	1.43E+07 a	F	0.200	3.4 E-10	4.1 E-10	0.200	2.8 E-10
Pb-209	3.25 h	F	0.200	1.8 E-11	3.2 E-11	0.200	5.7 E-11
Pb-210	22.3 a	F	0.200	8.9 E-07	1.1 E-06	0.200	6.8 E-07
Pb-211	0.601 h	F	0.200	3.9 E-09	5.6 E-09	0.200	1.8 E-10
Pb-212	10.6 h	F	0.200	1.9 E-08	3.3 E-08	0.200	5.9 E-09
Pb-214	0.447 h	F	0.200	2.9 E-09	4.8 E-09	0.200	1.4 E-10
Bismuth							
Bi-200	0.606 h	F	0.050	2.4 E-11	4.2 E-11	0.050	5.1 E-11
		M	0.050	3.4 E-11	5.6 E-11		
Bi-201	1.80 h	F	0.050	4.7 E-11	8.3 E-11	0.050	1.2 E-10
		M	0.050	7.0 E-11	1.1 E-10		
Bi-202	1.67 h	F	0.050	4.6 E-11	8.4 E-11	0.050	8.9 E-11
		M	0.050	5.8 E-11	1.0 E-10		
Bi-203	11.8 h	F	0.050	2.0 E-10	3.6 E-10	0.050	4.8 E-10
		M	0.050	2.8 E-10	4.5 E-10		
Bi-205	15.3 d	F	0.050	4.0 E-10	6.8 E-10	0.050	9.0 E-10
		M	0.050	9.2 E-10	1.0 E-09		
Bi-206	6.24 d	F	0.050	7.9 E-10	1.3 E-09	0.050	1.9 E-09
		M	0.050	1.7 E-09	2.1 E-09		
Bi-207	38.0 a	F	0.050	5.2 E-10	8.4 E-10	0.050	1.3 E-09
		M	0.050	5.2 E-09	3.2 E-09		
Bi-210	5.01 d	F	0.050	1.1 E-09	1.4 E-09	0.050	1.3 E-09
		M	0.050	8.4 E-08	6.0 E-08		
Bi-210m	3.00E+06 a	F	0.050	4.5 E-08	5.3 E-08	0.050	1.5 E-08
		M	0.050	3.1 E-06	2.1 E-06		
Bi-212	1.01 h	F	0.050	9.3 E-09	1.5 E-08	0.050	2.6 E-10
		M	0.050	3.0 E-08	3.9 E-08		

الملحق الثالث - الحدود

		I N H A L A T I O N				I N G E S T I O N	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Bi-213	0.761 h	F	0.050	1.1 E-08	1.8 E-08	0.050	2.0 E-10
		M	0.050	2.9 E-08	4.1 E-08		
Bi-214	0.332 h	F	0.050	7.2 E-09	1.2 E-08	0.050	1.1 E-10
		M	0.050	1.4 E-08	2.1 E-08		
Polonium							
Po-203	0.612 h	F	0.100	2.5 E-11	4.5 E-11	0.100	5.2 E-11
		M	0.100	3.6 E-11	6.1 E-11		
Po-205	1.80 h	F	0.100	3.5 E-11	6.0 E-11	0.100	5.9 E-11
		M	0.100	6.4 E-11	8.9 E-11		
Po-207	5.83 h	F	0.100	6.3 E-11	1.2 E-10	0.100	1.4 E-10
		M	0.100	8.4 E-11	1.5 E-10		
Po-210	138 d	F	0.100	6.0 E-07	7.1 E-07	0.100	2.4 E-07
		M	0.100	3.0 E-06	2.2 E-06		
Astatine							
At-207	1.80 h	F	1.000	3.5 E-10	4.4 E-10	1.000	2.3 E-10
		M	1.000	2.1 E-09	1.9 E-09		
At-211	7.21 h	F	1.000	1.6 E-08	2.7 E-08	1.000	1.1 E-08
		M	1.000	9.8 E-08	1.1 E-07		
Francium							
Fr-222	0.240 h	F	1.000	1.4 E-08	2.1 E-08	1.000	7.1 E-10
Fr-223	0.363 h	F	1.000	9.1 E-10	1.3 E-09	1.000	2.3 E-09
Radium							
Ra-223	11.4 d	M	0.200	6.9 E-06	5.7 E-06	0.200	1.0 E-07
Ra-224	3.66 d	M	0.200	2.9 E-06	2.4 E-06	0.200	6.5 E-08
Ra-225	14.8 d	M	0.200	5.8 E-06	4.8 E-06	0.200	9.5 E-08
Ra-226	1.60E+03 a	M	0.200	3.2 E-06	2.2 E-06	0.200	2.8 E-07
Ra-227	0.703 h	M	0.200	2.8 E-10	2.1 E-10	0.200	8.4 E-11
Ra-228	5.75 a	M	0.200	2.6 E-06	1.7 E-06	0.200	6.7 E-07
Actinium							
Ac-224	2.90 h	F	5.0 E-04	1.1 E-08	1.3 E-08	5.0 E-04	7.0 E-10
		M	5.0 E-04	1.0 E-07	8.9 E-08		
		S	5.0 E-04	1.2 E-07	9.9 E-08		
Ac-225	10.0 d	F	5.0 E-04	8.7 E-07	1.0 E-06	5.0 E-04	2.4 E-08
		M	5.0 E-04	6.9 E-06	5.7 E-06		
		S	5.0 E-04	7.9 E-06	6.5 E-06		
Ac-226	1.21 d	F	5.0 E-04	9.5 E-08	2.2 E-07	5.0 E-04	1.0 E-08
		M	5.0 E-04	1.1 E-06	9.2 E-07		
		S	5.0 E-04	1.2 E-06	1.0 E-06		
Ac-227	21.8 a	F	5.0 E-04	5.4 E-04	6.3 E-04	5.0 E-04	1.1 E-06
		M	5.0 E-04	2.1 E-04	1.5 E-04		
		S	5.0 E-04	6.6 E-05	4.7 E-05		
Ac-228	6.13 h	F	5.0 E-04	2.5 E-08	2.9 E-08	5.0 E-04	4.3 E-10
		M	5.0 E-04	1.6 E-08	1.2 E-08		
		S	5.0 E-04	1.4 E-08	1.2 E-08		
Thorium							
Th-226	0.515 h	M	5.0 E-04	5.5 E-08	7.4 E-08	5.0 E-04	3.5 E-10
		S	2.0 E-04	5.9 E-08	7.8 E-08	2.0 E-04	3.6 E-10
Th-227	18.7 d	M	5.0 E-04	7.8 E-06	6.2 E-06	5.0 E-04	8.9 E-09
		S	2.0 E-04	9.6 E-06	7.6 E-06	2.0 E-04	8.4 E-09

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Th-228	1.91 a	M	5.0 E-04	3.1 E-05	2.3 E-05	5.0 E-04	7.0 E-08
		S	2.0 E-04	3.9 E-05	3.2 E-05	2.0 E-04	3.5 E-08
Th-229	7.34E+03 a	M	5.0 E-04	9.9 E-05	6.9 E-05	5.0 E-04	4.8 E-07
		S	2.0 E-04	6.5 E-05	4.8 E-05	2.0 E-04	2.0 E-07
Th-230	7.70E+04 a	M	5.0 E-04	4.0 E-05	2.8 E-05	5.0 E-04	2.1 E-07
		S	2.0 E-04	1.3 E-05	7.2 E-06	2.0 E-04	8.7 E-08
Th-231	1.06 d	M	5.0 E-04	2.9 E-10	3.7 E-10	5.0 E-04	3.4 E-10
		S	2.0 E-04	3.2 E-10	4.0 E-10	2.0 E-04	3.4 E-10
Th-232	1.40E+10 a	M	5.0 E-04	4.2 E-05	2.9 E-05	5.0 E-04	2.2 E-07
		S	2.0 E-04	2.3 E-05	1.2 E-05	2.0 E-04	9.2 E-08
Th-234	24.1 d	M	5.0 E-04	6.3 E-09	5.3 E-09	5.0 E-04	3.4 E-09
		S	2.0 E-04	7.3 E-09	5.8 E-09	2.0 E-04	3.4 E-09
Protactinium							
Pa-227	0.638 h	M	5.0 E-04	7.0 E-08	9.0 E-08	5.0 E-04	4.5 E-10
		S	5.0 E-04	7.6 E-08	9.7 E-08		
Pa-228	22.0 h	M	5.0 E-04	5.9 E-08	4.6 E-08	5.0 E-04	7.8 E-10
		S	5.0 E-04	6.9 E-08	5.1 E-08		
Pa-230	17.4 d	M	5.0 E-04	5.6 E-07	4.6 E-07	5.0 E-04	9.2 E-10
		S	5.0 E-04	7.1 E-07	5.7 E-07		
Pa-231	3.27E+04 a	M	5.0 E-04	1.3 E-04	8.9 E-05	5.0 E-04	7.1 E-07
		S	5.0 E-04	3.2 E-05	1.7 E-05		
Pa-232	1.31 d	M	5.0 E-04	9.5 E-09	6.8 E-09	5.0 E-04	7.2 E-10
		S	5.0 E-04	3.2 E-09	2.0 E-09		
Pa-233	27.0 d	M	5.0 E-04	3.1 E-09	2.8 E-09	5.0 E-04	8.7 E-10
		S	5.0 E-04	3.7 E-09	3.2 E-09		
Pa-234	6.70 h	M	5.0 E-04	3.8 E-10	5.5 E-10	5.0 E-04	5.1 E-10
		S	5.0 E-04	4.0 E-10	5.8 E-10		
Uranium							
U-230	20.8 d	F	0.020	3.6 E-07	4.2 E-07	0.020	5.5 E-08
		M	0.020	1.2 E-05	1.0 E-05	0.0020	2.8 E-08
		S	0.0020	1.5 E-05	1.2 E-05		
U-231	4.20 d	F	0.020	8.3 E-11	1.4 E-10	0.020	2.8 E-10
		M	0.020	3.4 E-10	3.7 E-10	0.0020	2.8 E-10
		S	0.0020	3.7 E-10	4.0 E-10		
U-232	72.0 a	F	0.020	4.0 E-06	4.7 E-06	0.020	3.3 E-07
		M	0.020	7.2 E-06	4.8 E-06	0.0020	3.7 E-08
		S	0.0020	3.5 E-05	2.6 E-05		
U-233	1.58E+05 a	F	0.020	5.7 E-07	6.6 E-07	0.020	5.0 E-08
		M	0.020	3.2 E-06	2.2 E-06	0.0020	8.5 E-09
		S	0.0020	8.7 E-06	6.9 E-06		
U-234	2.44E+05 a	F	0.020	5.5 E-07	6.4 E-07	0.020	4.9 E-08
		M	0.020	3.1 E-06	2.1 E-06	0.0020	8.3 E-09
		S	0.0020	8.5 E-06	6.8 E-06		
U-235	7.04E+08 a	F	0.020	5.1 E-07	6.0 E-07	0.020	4.6 E-08
		M	0.020	2.8 E-06	1.8 E-06	0.0020	8.3 E-09
		S	0.0020	7.7 E-06	6.1 E-06		
U-236	2.34E+07 a	F	0.020	5.2 E-07	6.1 E-07	0.020	4.6 E-08

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		M	0.020	2.9 E-06	1.9 E-06	0.0020	7.9 E-09
		S	0.0020	7.9 E-06	6.3 E-06		
U-237	6.75 d	F	0.020	1.9 E-10	3.3 E-10	0.020	7.6 E-10
		M	0.020	1.6 E-09	1.5 E-09	0.0020	7.7 E-10
		S	0.0020	1.8 E-09	1.7 E-09		
U-238	4.47E+09 a	F	0.020	4.9 E-07	5.8 E-07	0.020	4.4 E-08
		M	0.020	2.6 E-06	1.6 E-06	0.0020	7.6 E-09
		S	0.0020	7.3 E-06	5.7 E-06		
U-239	0.392 h	F	0.020	1.1 E-11	1.8 E-11	0.020	2.7 E-11
		M	0.020	2.3 E-11	3.3 E-11	0.0020	2.8 E-11
		S	0.0020	2.4 E-11	3.5 E-11		
U-240	14.1 h	F	0.020	2.1 E-10	3.7 E-10	0.020	1.1 E-09
		M	0.020	5.3 E-10	7.9 E-10	0.0020	1.1 E-09
		S	0.0020	5.7 E-10	8.4 E-10		
Neptunium							
Np-232	0.245 h	M	5.0 E-4	4.7 E-11	3.5 E-11	5.0 E-4	9.7 E-12
Np-233	0.603 h	M	5.0 E-4	1.7 E-12	3.0E-12	5.0 E-4	2.2 E-12
Np-234	4.40 d	M	5.0 E-4	5.4 E-10	7.3 E-10	5.0 E-4	8.1 E-10
Np-235	1.08 a	M	5.0 E-4	4.0 E-10	2.7 E-10	5.0 E-4	5.3 E-11
Np-236	1.15E+05 a	M	5.0 E-4	3.0 E-06	2.0 E-06	5.0 E-4	1.7 E-08
Np-236	22.5 h	M	5.0 E-4	5.0 E-09	3.6 E-09	5.0 E-4	1.9 E-10
Np-237	2.14E+06 a	M	5.0 E-4	2.1 E-05	1.5 E-05	5.0 E-4	1.1 E-07
Np-238	2.12 d	M	5.0 E-4	2.0 E-09	1.7 E-09	5.0 E-4	9.1 E-10
Np-239	2.36 d	M	5.0 E-4	9.0 E-10	1.1 E-09	5.0 E-4	8.0 E-10
Np-240	1.08 h	M	5.0 E-4	8.7 E-11	1.3 E-10	5.0 E-4	8.2 E-11
Plutonium							
Pu-234	8.80 h	M	5.0 E-04	1.9 E-08	1.6 E-08	5.0 E-04	1.6 E-10
		S	1.0 E-05	2.2 E-08	1.8 E-08	1.0 E-05	1.5 E-10
						1.0 E-04	1.6 E-10
Pu-235	0.422 h	M	5.0 E-04	1.5 E-12	2.5 E-12	5.0 E-04	2.1 E-12
		S	1.0 E-05	1.6 E-12	2.6 E-12	1.0 E-05	2.1 E-12
						1.0 E-04	2.1 E-12
Pu-236	2.85 a	M	5.0 E-04	1.8 E-05	1.3 E-05	5.0 E-04	8.6 E-08
		S	1.0 E-05	9.6 E-06	7.4 E-06	1.0 E-05	6.3 E-09
						1.0 E-04	2.1 E-08
Pu-237	45.3 d	M	5.0 E-04	3.3 E-10	2.9 E-10	5.0 E-04	1.0 E-10
		S	1.0 E-05	3.6 E-10	3.0 E-10	1.0 E-05	1.0 E-10
						1.0 E-04	1.0 E-10
Pu-238	87.7 a	M	5.0 E-04	4.3 E-05	3.0 E-05	5.0 E-04	2.3 E-07
		S	1.0 E-05	1.5 E-05	1.1 E-05	1.0 E-05	8.8 E-09
						1.0 E-04	4.9 E-08
Pu-239	2.41E+04 a	M	5.0 E-04	4.7 E-05	3.2 E-05	5.0 E-04	2.5 E-07
		S	1.0 E-05	1.5 E-05	8.3 E-06	1.0 E-05	9.0 E-09
						1.0 E-04	5.3 E-08
Pu-240	6.54E+03 a	M	5.0 E-04	4.7 E-05	3.2 E-05	5.0 E-04	2.5 E-07
		S	1.0 E-05	1.5 E-05	8.3 E-06	1.0 E-05	9.0 E-09
						1.0 E-04	5.3 E-08
Pu-241	14.4 a	M	5.0 E-04	8.5 E-07	5.8 E-07	5.0 E-04	4.7 E-09

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
		S	1.0 E-05	1.6 E-07	8.4 E-08	1.0 E-05	1.1 E-10
						1.0 E-04	9.6 E-10
Pu-242	3.76E+05 a	M	5.0 E-04	4.4 E-05	3.1 E-05	5.0 E-04	2.4 E-07
		S	1.0 E-05	1.4 E-05	7.7 E-06	1.0 E-05	8.6 E-09
						1.0 E-04	5.0 E-08
Pu-243	4.95 h	M	5.0 E-04	8.2 E-11	1.1 E-10	5.0 E-04	8.5 E-11
		S	1.0 E-05	8.5 E-11	1.1 E-10	1.0 E-05	8.5 E-11
						1.0 E-04	8.5 E-11
Pu-244	8.26E+07 a	M	5.0 E-04	4.4 E-05	3.0 E-05	5.0 E-04	2.4 E-07
		S	1.0 E-05	1.3 E-05	7.4 E-06	1.0 E-05	1.1 E-08
						1.0 E-04	5.2 E-08
Pu-245	10.5 h	M	5.0 E-04	4.5 E-10	6.1 E-10	5.0 E-04	7.2 E-10
		S	1.0 E-05	4.8 E-10	6.5 E-10	1.0 E-05	7.2 E-10
						1.0 E-04	7.2 E-10
Pu-246	10.9 d	M	5.0 E-04	7.0 E-09	6.5 E-09	5.0 E-04	3.3 E-09
		S	1.0 E-05	7.6 E-09	7.0 E-09	1.0 E-05	3.3 E-09
						1.0 E-04	3.3 E-09
Americium							
Am-237	1.22 h	M	5.0 E-04	2.5 E-11	3.6 E-11	5.0 E-04	1.8 E-11
Am-238	1.63 h	M	5.0 E-04	8.5 E-11	6.6 E-11	5.0 E-04	3.2 E-11
Am-239	11.9 h	M	5.0 E-04	2.2 E-10	2.9 E-10	5.0 E-04	2.4 E-10
Am-240	2.12 d	M	5.0 E-04	4.4 E-10	5.9 E-10	5.0 E-04	5.8 E-10
Am-241	4.32E+02 a	M	5.0 E-04	3.9 E-05	2.7 E-05	5.0 E-04	2.0 E-07
Am-242	16.0 h	M	5.0 E-04	1.6 E-08	1.2 E-08	5.0 E-04	3.0 E-10
Am-242m	1.52E+02 a	M	5.0 E-04	3.5 E-05	2.4 E-05	5.0 E-04	1.9 E-07
Am-243	7.38E+03 a	M	5.0 E-04	3.9 E-05	2.7 E-05	5.0 E-04	2.0 E-07
Am-244	10.1 h	M	5.0 E-04	1.9 E-09	1.5 E-09	5.0 E-04	4.6 E-10
Am-244m	0.433 h	M	5.0 E-04	7.9 E-11	6.2 E-11	5.0 E-04	2.9 E-11
Am-245	2.05 h	M	5.0 E-04	5.3 E-11	7.6 E-11	5.0 E-04	6.2 E-11
Am-246	0.650 h	M	5.0 E-04	6.8 E-11	1.1 E-10	5.0 E-04	5.8 E-11
Am-246m	0.417 h	M	5.0 E-04	2.3 E-11	3.8 E-11	5.0 E-04	3.4 E-11
Curium							
Cm-238	2.40 h	M	5.0 E-04	4.1 E-09	4.8 E-09	5.0 E-04	8.0 E-11
Cm-240	27.0 d	M	5.0 E-04	2.9 E-06	2.3 E-06	5.0 E-04	7.6 E-09
Cm-241	32.8 d	M	5.0 E-04	3.4 E-08	2.6 E-08	5.0 E-04	9.1 E-10
Cm-242	163 d	M	5.0 E-04	4.8 E-06	3.7 E-06	5.0 E-04	1.2 E-08
Cm-243	28.5 a	M	5.0 E-04	2.9 E-05	2.0 E-05	5.0 E-04	1.5 E-07
Cm-244	18.1 a	M	5.0 E-04	2.5 E-05	1.7 E-05	5.0 E-04	1.2 E-07
Cm-245	8.50E+03 a	M	5.0 E-04	4.0 E-05	2.7 E-05	5.0 E-04	2.1 E-07
Cm-246	4.73E+03 a	M	5.0 E-04	4.0 E-05	2.7 E-05	5.0 E-04	2.1 E-07
Cm-247	1.56E+07 a	M	5.0 E-04	3.6 E-05	2.5 E-05	5.0 E-04	1.9 E-07
Cm-248	3.39E+05 a	M	5.0 E-04	1.4 E-04	9.5 E-05	5.0 E-04	7.7 E-07
Cm-249	1.07 h	M	5.0 E-04	3.2 E-11	5.1 E-11	5.0 E-04	3.1 E-11
Cm-250	6.90E+03 a	M	5.0 E-04	7.9 E-04	5.4 E-04	5.0 E-04	4.4 E-06
Berkelium							
Bk-245	4.94 d	M	5.0 E-04	2.0 E-09	1.8 E-09	5.0 E-4	5.7 E-10
Bk-246	1.83 d	M	5.0 E-04	3.4 E-10	4.6 E-10	5.0 E-4	4.8 E-10
Bk-247	1.38E+03 a	M	5.0 E-04	6.5 E-05	4.5 E-05	5.0 E-4	3.5 E-07
Bk-249	320 d	M	5.0 E-04	1.5 E-07	1.0 E-07	5.0 E-4	9.7 E-10
Bk-250	3.22 h	M	5.0 E-04	9.6 E-10	7.1 E-10	5.0 E-4	1.4 E-10

الملحق الثالث - الحدود

		INHALATION				INGESTION	
Nuclide	Physical half-life	Type	f _i	$e(g)_{1\mu m}$	$e(g)_{1\mu m}$	f _i	e (g)
Californium							
Cf-244	0.323 h	M	5.0 E-4	1.3 E-08	1.8 E-08	5.0 E-4	7.0 E-11
Cf-246	1.49 d	M	5.0 E-4	4.2 E-07	3.5 E-07	5.0 E-4	3.3 E-09
Cf-248	334 d	M	5.0 E-4	8.2 E-06	6.1 E-06	5.0 E-4	2.8 E-08
Cf-249	3.50E+02 a	M	5.0 E-4	6.6 E-05	4.5 E-05	5.0 E-4	3.5 E-07
Cf-250	13.1 a	M	5.0 E-4	3.2 E-05	2.2 E-05	5.0 E-4	1.6 E-07
Cf-251	8.98E+02 a	M	5.0 E-4	6.7 E-05	4.6 E-05	5.0 E-4	3.6 E-07
Cf-252	2.64 a	M	5.0 E-4	1.8 E-05	1.3 E-05	5.0 E-4	9.0 E-08
Cf-253	17.8 d	M	5.0 E-4	1.2 E-06	1.0 E-06	5.0 E-4	1.4 E-09
Cf-254	60.5 d	M	5.0 E-4	3.7 E-05	2.2 E-05	5.0 E-4	4.0 E-07
Einsteinium							
Es-250	2.10 h	M	5.0 E-04	5.9 E-10	4.2 E-10	5.0 E-04	2.1 E-11
Es-251	1.38 d	M	5.0 E-04	2.0 E-09	1.7 E-09	5.0 E-04	1.7 E-10
Es-253	20.5 d	M	5.0 E-04	2.5 E-06	2.1 E-06	5.0 E-04	6.1 E-09
Es-254	276 d	M	5.0 E-04	8.0 E-06	6.0 E-06	5.0 E-04	2.8 E-08
Es-254m	1.64 d	M	5.0 E-04	4.4 E-07	3.7 E-07	5.0 E-04	4.2 E-09
Fermium							
Fm-252	22.7 h	M	5.0 E-04	3.0 E-07	2.6 E-07	5.0 E-04	2.7 E-09
Fm-253	3.00 d	M	5.0 E-04	3.7 E-07	3.0 E-07	5.0 E-04	9.1 E-10
Fm-254	3.24 h	M	5.0 E-04	5.6 E-08	7.7 E-08	5.0 E-04	4.4 E-10
Fm-255	20.1 h	M	5.0 E-04	2.5 E-07	2.6 E-07	5.0 E-04	2.5 E-09
Fm-257	101 d	M	5.0 E-04	6.6 E-06	5.2 E-06	5.0 E-04	1.5 E-08
Mendelevium							
Md-257	5.20 h	M	5.0 E-04	2.3 E-08	2.0 E-08	5.0 E-04	1.2 E-10
Md-258	55.0 d	M	5.0 E-04	5.5 E-06	4.4 E-06	5.0 E-04	1.3 E-08

Note: Types F, M and S denote fast, moderate and slow absorption from the lung, respectively.

ج - الجدول (3) يبين مركبات وقيم عامل الانتقال في الجهاز الهضمي f_i المستخدم في حساب الجرعة الفعالة المودعة لكل وحدة اخذ داخلي عن طريق الاستنشاق بالنسبة للعاملين

Schedule II: DOSE LIMITS

TABLE II-IV. COMPOUNDS AND VALUES OF GUT TRANSFER FACTOR f_i USED TO CALCULATE COMMITTED EFFECTIVE DOSE PER UNIT INTAKE VIA INGESTION FOR WORKERS

Element	Gut transfer factor f_i	Compounds
Hydrogen	1.000	Tritiated water (ingested)
	1.000	Organically bound tritium
Beryllium	0.005	All compounds
Carbon	1.000	Labelled organic compounds
Fluorine	1.000	All compounds
Sodium	1.000	All compounds
Magnesium	0.500	All compounds
Aluminium	0.010	All compounds
Silicon	0.010	All compounds
Phosphorus	0.800	All compounds
Sulphur	0.800	Inorganic compounds
	0.100	Elemental sulphur
	1.000	Organic sulphur

Element	Gut transfer factor fl	Compounds
Chlorine	1.000	All compounds
Potassium	1.000	All compounds
Calcium	0.300	All compounds
Scandium	1.0 E-04	All compounds
Titanium	0.010	All compounds
Vanadium	0.010	All compounds
Chromium	0.010	Hexavalent compounds
	0.010	Trivalent compounds
Manganese	0.100	All compounds
Iron	0.100	All compounds
Cobalt	0.100	All unspecified compounds
	0.050	Oxides, hydroxides and inorganic compounds
Nickel	0.050	All compounds
Copper	0.050	All compounds
Zinc	0.050	All compounds
Gallium	0.001	All compounds
Germanium	1.000	All compounds
Arsenic	0.500	All compounds
Selenium	0.800	All compounds
	0.050	Elemental selenium and selenides
Bromine	1.000	All compounds
Rubidium	1.000	All compounds
Strontium	0.300	All unspecified compounds
	0.010	Strontium titanate (SrTiO ₃)
Yttrium	1.0 E-04	All compounds
Zirconium	0.002	All compounds
Niobium	0.010	All compounds
Molybdenum	0.800	All unspecified compounds
	0.050	Molybdenum sulphide
Technetium	0.800	All compounds
Ruthenium	0.050	All compounds
Rhodium	0.050	All compounds
Palladium	0.005	All compounds
Silver	0.050	All compounds
Cadmium	0.050	All inorganic compounds
Indium	0.020	All compounds
Tin	0.020	All compounds
Antimony	0.100	All compounds
Tellurium	0.300	All compounds
Iodine	1.000	All compounds
Caesium	1.000	All compounds
Barium	0.100	All compounds
Lanthanum	5.0 E-04	All compounds
Cerium	5.0 E-04	All compounds
Praseodymium	5.0 E-04	All compounds
Neodymium	5.0 E-04	All compounds
Promethium	5.0 E-04	All compounds

Element	Gut transfer factor f ₁	Compounds
Samarium	5.0 E-04	All compounds
Europium	5.0 E-04	All compounds
Gadolinium	5.0 E-04	All compounds
Terbium	5.0 E-04	All compounds
Dysprosium	5.0 E-04	All compounds
Holmium	5.0 E-04	All compounds
Erbium	5.0 E-04	All compounds
Thulium	5.0 E-04	All compounds
Ytterbium	5.0 E-04	All compounds
Lutetium	5.0 E-04	All compounds
Hafnium	0.002	All compounds
Tantalum	0.001	All compounds
Tungsten	0.300	All unspecified compounds
	0.010	Tungstic acid
Rhenium	0.800	All compounds
Osmium	0.010	All compounds
Iridium	0.010	All compounds
Platinum	0.010	All compounds
Gold	0.100	All compounds
Thallium	1.000	All compounds
Lead	0.200	All compounds
Bismuth	0.050	All compounds
Polonium	0.100	All compounds
Astatine	1.000	All compounds
Francium	1.000	All compounds
Radium	0.200	All compounds
Actinium	5.0 E-04	All compounds
Thorium	5.0 E-04	All unspecified compounds
	2.0 E-04	Oxides and hydroxides
Protactinium	5.0 E-04	All compounds
Uranium	0.020	All unspecified compounds
	0.002	Most tetravalent compounds, e.g., UO ₂ , U ₃ O ₈ , UF ₄
Neptunium	5.0 E-04	All compounds
Plutonium	5.0 E-04	All unspecified compounds
	1.0 E-04	
	1.0 E-05	Nitrates Insoluble oxides
Americium	5.0 E-04	All compounds
Curium	5.0 E-04	All compounds
Berkelium	5.0 E-04	All compounds
Californium	5.0 E-04	All compounds
Einsteinium	5.0 E-04	All compounds
Fermium	5.0 E-04	All compounds
Mendelevium	5.0 E-04	All compounds

د- الجدول (4) يبين مركبات و أنواع الامتصاص فى الرئة وقيم عامل الانتقال f_i المستخدم فى حساب الجرعة الفعالة المودعة لكل وحدة اخذ داخلي عن طريق الاستنشاق بالنسبة للعاملين:

Schedule II: DOSE LIMITS

TABLE II-V. COMPOUNDS, LUNG ABSORPTION TYPES AND VALUES OF GUT TRANSFER FACTOR f_i USED TO CALCULATE COMMITTED EFFECTIVE DOSE PER UNIT INTAKE VIA INHALATION FOR WORKERS

Element	Absorption type(s)	Gut transfer factor f_i	Compounds
Beryllium	M	0.005	All unspecified compounds
	S	0.005	Oxides, halides and nitrates
Fluorine	F	1.000	Determined by combining cation
	M	1.000	Determined by combining cation
	S	1.000	Determined by combining cation
Sodium	F	1.000	All compounds
Magnesium	F	0.500	All unspecified compounds
	M	0.500	Oxides, hydroxides, carbides, halides and nitrates
Aluminium	F	0.010	All unspecified compounds
	M	0.010	Oxides, hydroxides, carbides, halides, nitrates and metallic aluminium
Silicon	F	0.010	All unspecified compounds
	M	0.010	Oxides, hydroxides, carbides and nitrates
	S	0.010	Aluminosilicate glass aerosol
Phosphorus	F	0.800	All unspecified compounds
	M	0.800	Some phosphates: determined by combining cation
Sulphur	F	0.800	Sulphides and sulphates: determined by combining cation
	M	0.800	Elemental sulphur. Sulphides and sulphates: determined by combining cation
Chlorine	F	1.000	Determined by combining cation
	M	1.000	Determined by combining cation
Potassium	F	1.000	All compounds
Calcium	M	0.300	
Scandium	S	1.0 E-04	All compounds
Titanium	F	0.010	All unspecified compounds
	M	0.010	Oxides, hydroxides, carbides, halides and nitrates
	S	0.010	Strontium titanate (SrTiO ₃)
Vanadium	F	0.010	
	M	0.010	All unspecified compounds
Chromium	F	0.100	Oxides, hydroxides, carbides and halides
	M	0.100	All unspecified compounds
	S	0.100	Halides and nitrates
Manganese	F	0.100	Oxides and hydroxides
	M	0.100	All unspecified compounds
Iron	F	0.100	Oxides, hydroxides, halides and nitrates
	M	0.100	All unspecified compounds
Cobalt	M	0.100	Oxides, hydroxides and halides

Element	Absorption type(s)	Gut transfer factor f_i	Compounds
	S	0.050	Oxides, hydroxides, halides and nitrates
Nickel	F	0.050	All unspecified compounds
	M	0.050	Oxides, hydroxides and carbides
Copper	F	0.500	All unspecified inorganic compounds
	M	0.500	Sulphides,
	S	0.500	halides and nitrates Oxides and hydroxides
Zinc	S	0.500	All compounds
Gallium	F	0.001	All unspecified compounds
	M	0.001	Oxides, hydroxides, carbides, halides and nitrates
Germanium	F	1.000	All unspecified compounds
	M	1.000	Oxides, sulphides and halides
Arsenic	M	0.500	All compounds
Selenium	F	0.800	All unspecified inorganic compounds
	M	0.800	Elemental selenium, oxides, hydroxides and carbides
Bromine	F	1.000	Determined by combining cation
	M	1.000	Determined by combining cation
Rubidium	F	1.000	All compounds
Strontium	F	0.300	All unspecified compounds
	S	0.010	Strontium titanate (SrTiO_3)
Yttrium	M	1.0 E-04	All unspecified compounds
	S	1.0 E-04	Oxides and hydroxides
Zirconium	F	0.002	All unspecified compounds
	M	0.002	Oxides, hydroxides, halides and
	S	0.002	Nitrates Zirconium carbide
Niobium	M	0.010	All unspecified compounds
	S	0.010	Oxides and hydroxides
Molybdenum	F	0.800	All unspecified compounds
	S	0.050	Molybdenum sulphide, oxides and hydroxides
Technetium	F	0.800	All unspecified compounds
	M	0.800	Oxides, hydroxides, halides and nitrates
Ruthenium	F	0.050	All unspecified compounds
	M	0.050	Halides
	S	0.050	Oxides and hydroxides
Rhodium	F	0.050	All unspecified compounds
	M	0.050	Halides
	S	0.050	Oxides and hydroxides
Palladium	F	0.005	All unspecified compounds
	M	0.005	Nitrates and halides
	S	0.005	Oxides and hydroxides
Silver	F	0.050	All unspecified compounds
	M	0.050	and metallic silver Nitrates
	S	0.050	and sulphides Oxides, hydroxides and carbides
Cadmium	F	0.050	All unspecified compounds
	M	0.050	Sulphides, halides and nitrates
	S	0.050	Oxides and hydroxides

Element	Absorption type(s)	Gut transfer factor f_i	Compounds
Indium	F	0.020	All unspecified compounds
	M	0.020	Oxides, hydroxides, halides and nitrates
Tin	F	0.020	All unspecified compounds
	M	0.020	Stannic phosphate, sulphides, oxides, hydroxides, halides and nitrates
Antimony	F	0.100	All unspecified compounds
	M	0.010	Oxides, hydroxides, halides, sulphides, sulphates and nitrates
Tellurium	F	0.300	All unspecified compounds
	M	0.300	Oxides, hydroxides and nitrates
Iodine	F	1.000	All compounds
Caesium	F	1.000	All compounds
Barium	F	0.100	All compounds
Lanthanum	F	5.0 E-04	All unspecified compounds
	M	5.0 E-04	Oxides and hydroxides
Cerium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	5.0 E-04	Oxides, hydroxides and fluorides
Praseodymium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	5.0 E-04	Oxides, hydroxides, carbides and fluorides
Neodymium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	5.0 E-04	Oxides, hydroxides, carbides and fluorides
Promethium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	5.0 E-04	Oxides, hydroxides, carbides and fluorides
Samarium	M	5.0 E-04	All compounds
Europium	M	5.0 E-04	All compounds
Gadolinium	F	5.0 E-04	All unspecified compounds
	M	5.0 E-04	Oxides, hydroxides and fluorides
Terbium	M	5.0 E-04	All compounds
Dysprosium	M	5.0 E-04	All compounds
Holmium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
Erbium	M	5.0 E-04	All compounds
Thulium	M	5.0 E-04	All compounds
Ytterbium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	5.0 E-04	Oxides, hydroxides and fluorides
Lutetium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	5.0 E-04	Oxides, hydroxides and fluorides
Hafnium	F	0.002	All unspecified compounds
	M	0.002	Oxides, hydroxides, halides, carbides and nitrates
Tantalum	M	0.001	All unspecified compounds
	S	0.001	Elemental tantalum, oxides, hydroxides, halides, carbides, nitrates and nitrides
Tungsten	F	0.300	All compounds
Rhenium	F	0.800	All unspecified compounds
	M	0.800	Oxides, hydroxides, halides and nitrates
Osmium	F	0.010	All unspecified compounds
	M	0.010	Halides and nitrates

Element	Absorption type(s)	Gut transfer factor f_i	Compounds
	S	0.010	Oxides and hydroxides
Iridium	F	0.010	All unspecified compounds
	M	0.010	Metallic iridium, halides and nitrates
	S	0.010	Oxides and hydroxides
Platinum	F	0.010	All compounds
Gold	F	0.100	All unspecified compounds
	M	0.100	Halides and nitrates
	S	0.100	Oxides and hydroxides
Mercury	F	0.020	Sulphates
	M	0.020	Oxides, hydroxides, halides, nitrates and sulphides
Mercury	F	0.400	All organic compounds
Thallium	F	1.000	All compounds
Lead	F	0.200	All compounds
Bismuth	F	0.050	Bismuth nitrate
	M	0.050	All unspecified compounds
Polonium	F	0.100	All unspecified compounds
	M	0.100	Oxides, hydroxides and nitrates
Astatine	F	1.000	Determined by combining cation
	M	1.000	Determined by combining cation
Francium	F	1.000	All compounds
Radium	M	0.200	All compounds
Actinium	F	5.0 E-04	All unspecified compounds
	M	5.0 E-04	Halides and nitrates
	S	5.0 E-04	Oxides and hydroxides
Thorium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	2.0 E-04	Oxides and hydroxides
Protactinium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	5.0 E-04	Oxides and hydroxides
Uranium	F	0.020	Most hexavalent compounds, e.g., UF ₆ , UO ₂ F ₂ and UO ₂ (NO ₃) ₂
	M	0.020	Less soluble compounds, e.g., UO ₃ , UF ₄ , UCl ₄ and most other hexavalent compounds
	S	0.002	Highly insoluble compounds, e.g., UO ₂ and U ₃ O ₈
Neptunium	M	5.0 E-04	All compounds
Plutonium	M	5.0 E-04	All unspecified compounds
	S	1.0 E-05	Insoluble oxides
Americium	M	5.0 E-04	All compounds
Curium	M	5.0 E-04	All compounds
Berkelium	M	5.0 E-04	All compounds
Californium	M	5.0 E-04	All compounds
Einsteinium	M	5.0 E-04	All compounds
Fermium	M	5.0 E-04	All compounds
Mendelevium	M	5.0 E-04	All compounds

Note: Types F, M and S denote fast, moderate and slow absorption from the lung, respectively.

2- حدود الجرعة فى الظروف الخاصة:

- أ- يجوز ان تصل فترة تقسيم الجرعة بصفة استثنائية الى 10 سنوات متتالية على ألا تتجاوز الجرعة الفعالة بالنسبة لأي عامل 20 ملي سيفرت سنويا مقسمة على هذه الفترة، ولا تتجاوز 50 ملي سيفرت فى أي سنة واحدة ويجري استعراض للظروف عندما تصل الجرعة المتراكمة لدى أي عامل منذ بدء فترة التقسيم الممتدة الى 100 ملي سيفرت.
- ب- أو يكون التغيير المؤقت فى تقييد الجرعة على ألا يتجاوز 50 ملي سيفرت فى أي سنة وألا تتجاوز فترة التغيير المؤقت 5 سنوات.

3- مبادئ توجيهية لمستويات الإجراء فى حالات التعرض المزمّن:

مستوى الإجراء اللازم لاتخاذ إجراء علاجي بشأن حالات التعرض المزمّن للرادون المستخدم فى أماكن العمل هو تركيز سنوي متوسط قدره 1000 بكريل من الرادون فى كل متر مكعب من الهواء.

4- تطبق حدود الجرعة للتعرضات الإشعاعية لعموم الناس بحيث تكون كالتالي:

أ - حدود الجرعة لتعرضات عموم الناس كما هو مبين بالجدول(1):

نوعية التطبيق	حدود الجرعة (ملي سيفرت / سنة)
الجرعة الفعالة لكامل الجسم	1
الجرعة الفعالة فى الظروف الخاصة	5 شريطة ألا تتجاوز الجرعة المتوسطة على مدى 5 سنوات متتالية 1 ملي سيفرت
الجرعة المكافئة لعدسة العين	15
الجرعة المكافئة التي يتلقاها الجلد	50

ب - الجدول(2) يبين الجرعة الفعالة المودعة لكل وحدة اخذ داخلي e(g) عن طريق البلع (سيفرت/بكريل) بالنسبة لعموم الناس:

Schedule II: DOSE LIMITS

TABLE II-VI. INGESTION: COMMITTED EFFECTIVE DOSE PER UNIT INTAKE e (g) VIA INGESTION (Sv/Bq) FOR MEMBERS OF THE PUBLIC

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		f _i for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		f _i	e (g)						
Hydrogen									
Tritiated water	12.3 a	1.000	6.4 E-11	1.000	4.8 E-11	3.1 E-11	2.3 E-11	1.8 E-11	1.8 E-11
Organicallybound	12.3 a	1.000	1.2 E-10	1.000	1.2 E-10	7.3 E-11	5.7 E-11	4.2 E-11	4.2 E-11
Beryllium									
Be-7	53.3 d	0.020	1.8 E-10	0.005	1.3 E-10	7.7 E-11	5.3 E-11	3.5 E-11	2.8 E-11
Be-10	1.60 E+06 a	0.020	1.4 E-08	0.005	8.0 E-09	4.1 E-09	2.4 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Carbon									
C-11	0.340 h	1.000	2.6 E-10	1.000	1.5 E-10	7.3 E-11	4.3 E-11	3.0 E-11	2.4 E-11
C-14	5.73 E+03 a	1.000	1.4 E-09	1.000	1.6 E-09	9.9 E-10	8.0 E-10	5.7 E-10	5.8 E-10
Fluorine									
F-18	1.83 h	1.000	5.2 E-10	1.000	3.0 E-10	1.5 E-10	9.1 E-11	6.2 E-11	4.9 E-11
Sodium									

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Na-22	2.60 a	1.000	2.1 E-08	1.000	1.5 E-08	8.4 E-09	5.5 E-09	3.7 E-09	3.2 E-09
Na-24	15.0 h	1.000	3.5 E-09	1.000	2.3 E-09	1.2 E-09	7.7 E-10	5.2 E-10	4.3 E-10
Magnesium									
Mg-28	20.9 h	1.000	1.2 E-08	0.500	1.4 E-08	7.4 E-09	4.5 E-09	2.7 E-09	2.2 E-09
Aluminium									
Al-26	7.16 E+05 a	0.020	3.4 E-08	0.010	2.1 E-08	1.1 E-08	7.1 E-09	4.3 E-09	3.5 E-09
Silicon									
Si-31	2.62 h	0.020	1.9 E-09	0.010	1.0 E-09	5.1 E-10	3.0 E-10	1.8 E-10	1.6 E-10
Si-32	4.50 E+02 a	0.020	7.3 E-09	0.010	4.1 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	7.0 E-10	5.6 E-10
Phosphorus									
P-32	14.3 d	1.000	3.1 E-08	0.800	1.9 E-08	9.4 E-09	5.3 E-09	3.1 E-09	2.4 E-09
P-33	25.4 d	1.000	2.7 E-09	0.800	1.8 E-09	9.1 E-10	5.3 E-10	3.1 E-10	2.4 E-10
Sulphur									
S-35 (inorganic)	87.4 d	1.000	1.3 E-09	1.000	8.7 E-10	4.4 E-10	2.7 E-10	1.6 E-10	1.3 E-10
S-35 (organic)	87.4 d	1.000	7.7 E-09	1.000	5.4 E-09	2.7 E-09	1.6 E-09	9.5 E-10	7.7 E-10
Chlorine									
Cl-36	3.01 E+05 a	1.000	9.8 E-09	1.000	6.3 E-09	3.2 E-09	1.9 E-09	1.2 E-09	9.3 E-10
Cl-38	0.620 h	1.000	1.4 E-09	1.000	7.7 E-10	3.8 E-10	2.2 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Cl-39	0.927 h	1.000	9.7 E-10	1.000	5.5 E-10	2.7 E-10	1.6 E-10	1.1 E-10	8.5 E-11
Potassium									
K-40	1.28 E+09 a	1.000	6.2 E-08	1.000	4.2 E-08	2.1 E-08	1.3 E-08	7.6 E-09	6.2 E-09
K-42	12.4 h	1.000	5.1 E-09	1.000	3.0 E-09	1.5 E-09	8.6 E-10	5.4 E-10	4.3 E-10
K-43	22.6 h	1.000	2.3 E-09	1.000	1.4 E-09	7.6 E-10	4.7 E-10	3.0 E-10	2.5 E-10
K-44	0.369 h	1.000	1.0 E-09	1.000	5.5 E-10	2.7 E-10	1.6 E-10	1.1 E-10	8.4 E-11
K-45	0.333 h	1.000	6.2 E-10	1.000	3.5 E-10	1.7 E-10	9.9 E-11	6.8 E-11	5.4 E-11
Calcium (*)									
Ca-41	1.40 E+05 a	0.600	1.2 E-09	0.300	5.2 E-10	3.9 E-10	4.8 E-10	5.0 E-10	1.9 E-10
Ca-45	163 d	0.600	1.1 E-08	0.300	4.9 E-09	2.6 E-09	1.8 E-09	1.3 E-09	7.1 E-10
Ca-47	4.53 d	0.600	1.3 E-08	0.300	9.3 E-09	4.9 E-09	3.0 E-09	1.8 E-09	1.6 E-09
Scandium									
Sc-43	3.89 h	0.001	1.8 E-09	1.0 E-04	1.2 E-09	6.1 E-10	3.7 E-10	2.3 E-10	1.9 E-10
Sc-44	3.93 h	0.001	3.5 E-09	1.0 E-04	2.2 E-09	1.2 E-09	7.1 E-10	4.4 E-10	3.5 E-10
Sc-44m	2.44 d	0.001	2.4 E-08	1.0 E-04	1.6 E-08	8.3 E-09	5.1 E-09	3.1 E-09	2.4 E-09
Sc-46	83.8 d	0.001	1.1 E-08	1.0 E-04	7.9 E-09	4.4 E-09	2.9 E-09	1.8 E-09	1.5 E-09
Sc-47	3.35 d	0.001	6.1 E-09	1.0 E-04	3.9 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	6.8 E-10	5.4 E-10
Sc-48	1.82 d	0.001	1.3 E-08	1.0 E-04	9.3 E-09	5.1 E-09	3.3 E-09	2.1 E-09	1.7 E-09
Sc-49	0.956 h	0.001	1.0 E-09	1.0 E-04	5.7 E-10	2.8 E-10	1.6 E-10	1.0 E-10	8.2 E-11
Titanium									
Ti-44	47.3 a	0.020	5.5 E-08	0.010	3.1 E-08	1.7 E-08	1.1 E-08	6.9 E-09	5.8 E-09
Ti-45	3.08 h	0.020	1.6 E-09	0.010	9.8 E-10	5.0 E-10	3.1 E-10	1.9 E-10	1.5 E-10
Vanadium									
V-47	0.543 h	0.020	7.3 E-10	0.010	4.1 E-10	2.0 E-10	1.2 E-10	8.0 E-11	6.3 E-11
V-48	16.2 d	0.020	1.5 E-08	0.010	1.1 E-08	5.9 E-09	3.9 E-09	2.5 E-09	2.0 E-09
V-49	330 d	0.020	2.2 E-10	0.010	1.4 E-10	6.9 E-11	4.0 E-11	2.3 E-11	1.8 E-11
Chromium									
Cr-48	23.0 h	0.200	1.4 E-09	0.100	9.9 E-10	5.7 E-10	3.8 E-10	2.5 E-10	2.0 E-10
		0.020	1.4 E-09	0.010	9.9 E-10	5.7 E-10	3.8 E-10	2.5 E-10	2.0 E-10
Cr-49	0.702 h	0.200	6.8 E-10	0.100	3.9 E-10	2.0 E-10	1.1 E-10	7.7 E-11	6.1 E-11
		0.020	6.8 E-10	0.010	3.9 E-10	2.0 E-10	1.1 E-10	7.7 E-11	6.1 E-11

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		f _i for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		f _i	e (g)						
Cr-51	27.7 d	0.200	3.5 E-10	0.100	2.3 E-10	1.2 E-10	7.8 E-11	4.8 E-11	3.8 E-11
		0.020	3.3 E-10	0.010	2.2 E-10	1.2 E-10	7.5 E-11	4.6 E-11	3.7 E-11
Manganese									
Mn-51	0.770 h	0.200	1.1 E-09	0.100	6.1 E-10	3.0 E-10	1.8 E-10	1.2 E-10	9.3 E-11
Mn-52	5.59 d	0.200	1.2 E-08	0.100	8.8 E-09	5.1 E-09	3.4 E-09	2.2 E-09	1.8 E-09
Mn-52m	0.352 h	0.200	7.8 E-10	0.100	4.4 E-10	2.2 E-10	1.3 E-10	8.8 E-11	6.9 E-11
Mn-53	3.70 E+06 a	0.200	4.1 E-10	0.100	2.2 E-10	1.1 E-10	6.5 E-11	3.7 E-11	3.0 E-11
Mn-54	312 d	0.200	5.4 E-09	0.100	3.1 E-09	1.9 E-09	1.3 E-09	8.7 E-10	7.1 E-10
Mn-56	2.58 h	0.200	2.7 E-09	0.100	1.7 E-09	8.5 E-10	5.1 E-10	3.2 E-10	2.5 E-10
Iron (*)									
Fe-52	8.28 h	0.600	1.3 E-08	0.100	9.1 E-09	4.6 E-09	2.8 E-09	1.7 E-09	1.4 E-09
Fe-55	2.70 a	0.600	7.6 E-09	0.100	2.4 E-09	1.7 E-09	1.1 E-09	7.7 E-10	3.3 E-10
Fe-59	44.5 d	0.600	3.9 E-08	0.100	1.3 E-08	7.5 E-09	4.7 E-09	3.1 E-09	1.8 E-09
Fe-60	1.00 E+05 a	0.600	7.9 E-07	0.100	2.7 E-07	2.7 E-07	2.5 E-07	2.3 E-07	1.1 E-07
Cobalt (*)									
Co-55	17.5 h	0.600	6.0 E-09	0.100	5.5 E-09	2.9 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	1.0 E-09
Co-56	78.7 d	0.600	2.5 E-08	0.100	1.5 E-08	8.8 E-09	5.8 E-09	3.8 E-09	2.5 E-09
Co-57	271 d	0.600	2.9 E-09	0.100	1.6 E-09	8.9 E-10	5.8 E-10	3.7 E-10	2.1 E-10
Co-58	70.8 d	0.600	7.3 E-09	0.100	4.4 E-09	2.6 E-09	1.7 E-09	1.1 E-09	7.4 E-10
Co-58m	9.15 h	0.600	2.0 E-10	0.100	1.5 E-10	7.8 E-11	4.7 E-11	2.8 E-11	2.4 E-11
Co-60	5.27 a	0.600	5.4 E-08	0.100	2.7 E-08	1.7 E-08	1.1 E-08	7.9 E-09	3.4 E-09
Co-60m	0.174 h	0.600	2.2 E-11	0.100	1.2 E-11	5.7 E-12	3.2 E-12	2.2 E-12	1.7 E-12
Co-61	1.65 h	0.600	8.2 E-10	0.100	5.1 E-10	2.5 E-10	1.4 E-10	9.2 E-11	7.4 E-11
Co-62m	0.232 h	0.600	5.3 E-10	0.100	3.0 E-10	1.5 E-10	8.7 E-11	6.0 E-11	4.7 E-11
Nickel									
Ni-56	6.10 d	0.100	5.3 E-09	0.050	4.0 E-09	2.3 E-09	1.6 E-09	1.1 E-09	8.6 E-10
Ni-57	1.50 d	0.100	6.8 E-09	0.050	4.9 E-09	2.7 E-09	1.7 E-09	1.1 E-09	8.7 E-10
Ni-59	7.50 E+04 a	0.100	6.4 E-10	0.050	3.4 E-10	1.9 E-10	1.1 E-10	7.3 E-11	6.3 E-11
Ni-63	96.0 a	0.100	1.6 E-09	0.050	8.4 E-10	4.6 E-10	2.8 E-10	1.8 E-10	1.5 E-10
Ni-65	2.52 h	0.100	2.1 E-09	0.050	1.3 E-09	6.3 E-10	3.8 E-10	2.3 E-10	1.8 E-10
Ni-66	2.27 d	0.100	3.3 E-08	0.050	2.2 E-08	1.1 E-08	6.6 E-09	3.7 E-09	3.0 E-09
Copper									
Cu-60	0.387 h	1.000	7.0 E-10	0.500	4.2 E-10	2.2 E-10	1.3 E-10	8.9 E-11	7.0 E-11
Cu-61	3.41 h	1.000	7.1 E-10	0.500	7.5 E-10	3.9 E-10	2.3 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Cu-64	12.7 h	1.000	5.2 E-10	0.500	8.3 E-10	4.2 E-10	2.5 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Cu-67	2.58 d	1.000	2.1 E-09	0.500	2.4 E-09	1.2 E-09	7.2 E-10	4.2 E-10	3.4 E-10
Zinc									
Zn-62	9.26 h	1.000	4.2 E-09	0.500	6.5 E-09	3.3 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	9.4 E-10
Zn-63	0.635 h	1.000	8.7 E-10	0.500	5.2 E-10	2.6 E-10	1.5 E-10	1.0 E-10	7.9 E-11
Zn-65	244 d	1.000	3.6 E-08	0.500	1.6 E-08	9.7 E-09	6.4 E-09	4.5 E-09	3.9 E-09
Zn-69	0.950 h	1.000	3.5 E-10	0.500	2.2 E-10	1.1 E-10	6.0 E-11	3.9 E-11	3.1 E-11
Zn-69m	13.8 h	1.000	1.3 E-09	0.500	2.3 E-09	1.2 E-09	7.0 E-10	4.1 E-10	3.3 E-10
Zn-71m	3.92 h	1.000	1.4 E-09	0.500	1.5 E-09	7.8 E-10	4.8 E-10	3.0 E-10	2.4 E-10
Zn-72	1.94 d	1.000	8.7 E-09	0.500	8.6 E-09	4.5 E-09	2.8 E-09	1.7 E-09	1.4 E-09
Gallium									
Ga-65	0.253 h	0.010	4.3 E-10	0.001	2.4 E-10	1.2 E-10	6.9 E-11	4.7 E-11	3.7 E-11
Ga-66	9.40 h	0.010	1.2 E-08	0.001	7.9 E-09	4.0 E-09	2.5 E-09	1.5 E-09	1.2 E-09
Ga-67	3.26 d	0.010	1.8 E-09	0.001	1.2 E-09	6.4 E-10	4.0 E-10	2.4 E-10	1.9 E-10
Ga-68	1.13 h	0.010	1.2 E-09	0.001	6.7 E-10	3.4 E-10	2.0 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Ga-70	0.353 h	0.010	3.9 E-10	0.001	2.2 E-10	1.0 E-10	5.9 E-11	4.0 E-11	3.1 E-11
Ga-72	14.1 h	0.010	1.0 E-08	0.001	6.8 E-09	3.6 E-09	2.2 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Ga-73	4.91 h	0.010	3.0 E-09	0.001	1.9 E-09	9.3 E-10	5.5 E-10	3.3 E-10	2.6 E-10
Germanium									
Ge-66	2.27 h	1.000	8.3 E-10	1.000	5.3 E-10	2.9 E-10	1.9 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10
Ge-67	0.312 h	1.000	7.7 E-10	1.000	4.2 E-10	2.1 E-10	1.2 E-10	8.2 E-11	6.5 E-11
Ge-68	288 d	1.000	1.2 E-08	1.000	8.0 E-09	4.2 E-09	2.6 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Ge-69	1.63 d	1.000	2.0 E-09	1.000	1.3 E-09	7.1 E-10	4.6 E-10	3.0 E-10	2.4 E-10
Ge-71	11.8 d	1.000	1.2 E-10	1.000	7.8 E-11	4.0 E-11	2.4 E-11	1.5 E-11	1.2 E-11
Ge-75	1.38 h	1.000	5.5 E-10	1.000	3.1 E-10	1.5 E-10	8.7 E-11	5.9 E-11	4.6 E-11
Ge-77	11.3 h	1.000	3.0 E-09	1.000	1.8 E-09	9.9 E-10	6.2 E-10	4.1 E-10	3.3 E-10
Ge-78	1.45 h	1.000	1.2 E-09	1.000	7.0 E-10	3.6 E-10	2.2 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Arsenic									
As-69	0.253 h	1.000	6.6 E-10	0.500	3.7 E-10	1.8 E-10	1.1 E-10	7.2 E-11	5.7 E-11
As-70	0.876 h	1.000	1.2 E-09	0.500	7.8 E-10	4.1 E-10	2.5 E-10	1.7 E-10	1.3 E-10
As-71	2.70 d	1.000	2.8 E-09	0.500	2.8 E-09	1.5 E-09	9.3 E-10	5.7 E-10	4.6 E-10
As-72	1.08 d	1.000	1.1 E-08	0.500	1.2 E-08	6.3 E-09	3.8 E-09	2.3 E-09	1.8 E-09
As-73	80.3 d	1.000	2.6 E-09	0.500	1.9 E-09	9.3 E-10	5.6 E-10	3.2 E-10	2.6 E-10
As-74	17.8 d	1.000	1.0 E-08	0.500	8.2 E-09	4.3 E-09	2.6 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
As-76	1.10 d		1.0 E-08	0.500	1.1 E-08	5.8 E-09	3.4 E-09	2.0 E-09	1.6 E-09
As-77	1.62 d	1.000	2.7 E-09	0.500	2.9 E-09	1.5 E-09	8.7 E-10	5.0 E-10	4.0 E-10
As-78	1.51 h	1.000	2.0 E-09	0.500	1.4 E-09	7.0 E-10	4.1 E-10	2.7 E-10	2.1 E-10
Selenium									
Se-70	0.683 h	1.000	1.0 E-09	0.800	7.1 E-10	3.6 E-10	2.2 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Se-73	7.15 h	1.000	1.6 E-09	0.800	1.4 E-09	7.4 E-10	4.8 E-10	2.5 E-10	2.1 E-10
Se-73m	0.650 h	1.000	2.6 E-10	0.800	1.8 E-10	9.5 E-11	5.9 E-11	3.5 E-11	2.8 E-11
Se-75	120 d	1.000	2.0 E-08	0.800	1.3 E-08	8.3 E-09	6.0 E-09	3.1 E-09	2.6 E-09
Se-79	6.50 E+04 a	1.000	4.1 E-08	0.800	2.8 E-08	1.9 E-08	1.4 E-08	4.1 E-09	2.9 E-09
Se-81	0.308 h	1.000	3.4 E-10	0.800	1.9 E-10	9.0 E-11	5.1 E-11	3.4 E-11	2.7 E-11
Se-81m	0.954 h	1.000	6.0 E-10	0.800	3.7 E-10	1.8 E-10	1.1 E-10	6.7 E-11	5.3 E-11
Se-83	0.375 h	1.000	4.6 E-10	0.800	2.9 E-10	1.5 E-10	8.7 E-11	5.9 E-11	4.7 E-11
Bromine									
Br-74	0.422 h	1.000	9.0 E-10	1.000	5.2 E-10	2.6 E-10	1.5 E-10	1.1 E-10	8.4 E-11
Br-74m	0.691 h	1.000	1.5 E-09	1.000	8.5 E-10	4.3 E-10	2.5 E-10	1.7 E-10	1.4 E-10
Br-75	1.63 h	1.000	8.5 E-10	1.000	4.9 E-10	2.5 E-10	1.5 E-10	9.9 E-11	7.9 E-11
Br-76	16.2 h	1.000	4.2 E-09	1.000	2.7 E-09	1.4 E-09	8.7 E-10	5.6 E-10	4.6 E-10
Br-77	2.33 d	1.000	6.3 E-10	1.000	4.4 E-10	2.5 E-10	1.7 E-10	1.1 E-10	9.6 E-11
Br-80	0.290 h	1.000	3.9 E-10	1.000	2.1 E-10	1.0 E-10	5.8 E-11	3.9 E-11	3.1 E-11
Br-80m	4.42 h	1.000	1.4 E-09	1.000	8.0 E-10	3.9 E-10	2.3 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10
Br-82	1.47 d	1.000	3.7 E-09	1.000	2.6 E-09	1.5 E-09	9.5 E-10	6.4 E-10	5.4 E-10
Br-83	2.39 h	1.000	5.3 E-10	1.000	3.0 E-10	1.4 E-10	8.3 E-11	5.5 E-11	4.3 E-11
Br-84	0.530 h	1.000	1.0 E-09	1.000	5.8 E-10	2.8 E-10	1.6 E-10	1.1 E-10	8.8 E-11
Rubidium									
Rb-79	0.382 h	1.000	5.7 E-10	1.000	3.2 E-10	1.6 E-10	9.2 E-11	6.3 E-11	5.0 E-11
Rb-81	4.58 h	1.000	5.4 E-10	1.000	3.2 E-10	1.6 E-10	1.0 E-10	6.7 E-11	5.4 E-11
Rb-81m	0.533 h	1.000	1.1 E-10	1.000	6.2 E-11	3.1 E-11	1.8 E-11	1.2 E-11	9.7 E-12
Rb-82m	6.20 h	1.000	8.7 E-10	1.000	5.9 E-10	3.4 E-10	2.2 E-10	1.5 E-10	1.3 E-10
Rb-83	86.2 d	1.000	1.1 E-08	1.000	8.4 E-09	4.9 E-09	3.2 E-09	2.2 E-09	1.9 E-09
Rb-84	32.8 d	1.000	2.0 E-08	1.000	1.4 E-08	7.9 E-09	5.0 E-09	3.3 E-09	2.8 E-09

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		f _i for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		f _i	e (g)						
Rb-86	18.7 d	1.000	3.1 E-08	1.000	2.0 E-08	9.9 E-09	5.9 E-09	3.5 E-09	2.8 E-09
Rb-87	4.70 E+10 a	1.000	1.5 E-08	1.000	1.0 E-08	5.2 E-09	3.1 E-09	1.8 E-09	1.5 E-09
Rb-88	0.297 h	1.000	1.1 E-09	1.000	6.2 E-10	3.0 E-10	1.7 E-10	1.2 E-10	9.0 E-11
Rb-89	0.253 h	1.000	5.4 E-10	1.000	3.0 E-10	1.5 E-10	8.6 E-11	5.9 E-11	4.7 E-11
Strontium (*)									
Sr-80	1.67 h	0.600	3.7 E-09	0.300	2.3 E-09	1.1 E-09	6.5 E-10	4.2 E-10	3.4 E-10
Sr-81	0.425 h	0.600	8.4 E-10	0.300	4.9 E-10	2.4 E-10	1.4 E-10	9.6 E-11	7.7 E-11
Sr-82	25.0 d	0.600	7.2 E-08	0.300	4.1 E-08	2.1 E-08	1.3 E-08	8.7 E-09	6.1 E-09
Sr-83	1.35 d	0.600	3.4 E-09	0.300	2.7 E-09	1.4 E-09	9.1 E-10	5.7 E-10	4.9 E-10
Sr-85	64.8 d	0.600	7.7 E-09	0.300	3.1 E-09	1.7 E-09	1.5 E-09	1.3 E-09	5.6 E-10
Sr-85m	1.16 h	0.600	4.5 E-11	0.300	3.0 E-11	1.7 E-11	1.1 E-11	7.8 E-12	6.1 E-12
Sr-87m	2.80 h	0.600	2.4 E-10	0.300	1.7 E-10	9.0 E-11	5.6 E-11	3.6 E-11	3.0 E-11
Sr-89	50.5 d	0.600	3.6 E-08	0.300	1.8 E-08	8.9 E-09	5.8 E-09	4.0 E-09	2.6 E-09
Sr-90	29.1 a	0.600	2.3 E-07	0.300	7.3 E-08	4.7 E-08	6.0 E-08	8.0 E-08	2.8 E-08
Sr-91	9.50 h	0.600	5.2 E-09	0.300	4.0 E-09	2.1 E-09	1.2 E-09	7.4 E-10	6.5 E-10
Sr-92	2.71 h	0.600	3.4 E-09	0.300	2.7 E-09	1.4 E-09	8.2 E-10	4.8 E-10	4.3 E-10
Yttrium									
Y-86	14.7 h	0.001	7.6 E-09	1.0 E-04	5.2 E-09	2.9 E-09	1.9 E-09	1.2 E-09	9.6 E-10
Y-86m	0.800 h	0.001	4.5 E-10	1.0 E-04	3.1 E-10	1.7 E-10	1.1 E-10	7.1 E-11	5.6 E-11
Y-87	3.35 d	0.001	4.6 E-09	1.0 E-04	3.2 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	7.0 E-10	5.5 E-10
Y-88	107 d	0.001	8.1 E-09	1.0 E-04	6.0 E-09	3.5 E-09	2.4 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Y-90	2.67 d	0.001	3.1 E-08	1.0 E-04	2.0 E-08	1.0 E-08	5.9 E-09	3.3 E-09	2.7 E-09
Y-90m	3.19 h	0.001	1.8 E-09	1.0 E-04	1.2 E-09	6.1 E-10	3.7 E-10	2.2 E-10	1.7 E-10
Y-91	58.5 d	0.001	2.8 E-08	1.0 E-04	1.8 E-08	8.8 E-09	5.2 E-09	2.9 E-09	2.4 E-09
Y-91m	0.828 h	0.001	9.2 E-11	1.0 E-04	6.0 E-11	3.3 E-11	2.1 E-11	1.4 E-11	1.1 E-11
Y-92	3.54 h	0.001	5.9 E-09	1.0 E-04	3.6 E-09	1.8 E-09	1.0 E-09	6.2 E-10	4.9 E-10
Y-93	10.1 h	0.001	1.4 E-08	1.0 E-04	8.5 E-09	4.3 E-09	2.5 E-09	1.4 E-09	1.2 E-09
Y-94	0.318 h	0.001	9.9 E-10	1.0 E-04	5.5 E-10	2.7 E-10	1.5 E-10	1.0 E-10	8.1 E-11
Y-95	0.178 h	0.001	5.7 E-10	1.0 E-04	3.1 E-10	1.5 E-10	8.7 E-11	5.9 E-11	4.6 E-11
Zirconium									
Zr-86	16.5 h	0.020	6.9 E-09	0.010	4.8 E-09	2.7 E-09	1.7 E-09	1.1 E-09	8.6 E-10
Zr-88	83.4 d	0.020	2.8 E-09	0.010	2.0 E-09	1.2 E-09	8.0 E-10	5.4 E-10	4.5 E-10
Zr-89	3.27 d	0.020	6.5 E-09	0.010	4.5 E-09	2.5 E-09	1.6 E-09	9.9 E-10	7.9 E-10
Zr-93	1.53 E+06 a	0.020	1.2 E-09	0.010	7.6 E-10	5.1 E-10	5.8 E-10	8.6 E-10	1.1 E-09
Zr-95	64.0 d	0.020	8.5 E-09	0.010	5.6 E-09	3.0 E-09	1.9 E-09	1.2 E-09	9.5 E-10
Zr-97	16.9 h	0.020	2.2 E-08	0.010	1.4 E-08	7.3 E-09	4.4 E-09	2.6 E-09	2.1 E-09
Niobium									
Nb-88	0.238 h	0.020	6.7 E-10	0.010	3.8 E-10	1.9 E-10	1.1 E-10	7.9 E-11	6.3 E-11
Nb-89	2.03 h	0.020	3.0 E-09	0.010	2.0 E-09	1.0 E-09	6.0 E-10	3.4 E-10	2.7 E-10
Nb-89	1.10 h	0.020	1.5 E-09	0.010	8.7 E-10	4.4 E-10	2.7 E-10	1.8 E-10	1.4 E-10
Nb-90	14.6 h	0.020	1.1 E-08	0.010	7.2 E-09	3.9 E-09	2.5 E-09	1.6 E-09	1.2 E-09
Nb-93m	13.6 a	0.020	1.5 E-09	0.010	9.1 E-10	4.6 E-10	2.7 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Nb-94	2.03 E+04 a	0.020	1.5 E-08	0.010	9.7 E-09	5.3 E-09	3.4 E-09	2.1 E-09	1.7 E-09
Nb-95	35.1 d	0.020	4.6 E-09	0.010	3.2 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	7.4 E-10	5.8 E-10
Nb-95m	3.61 d	0.020	6.4 E-09	0.010	4.1 E-09	2.1 E-09	1.2 E-09	7.1 E-10	5.6 E-10
Nb-96	23.3 h	0.020	9.2 E-09	0.010	6.3 E-09	3.4 E-09	2.2 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Nb-97	1.20 h	0.020	7.7 E-10	0.010	4.5 E-10	2.3 E-10	1.3 E-10	8.7 E-11	6.8 E-11
Nb-98	0.858 h	0.020	1.2 E-09	0.010	7.1 E-10	3.6 E-10	2.2 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10
Molybdenum									

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Mo-90	5.67 h	1.000	1.7 E-09	1.000	1.2 E-09	6.3 E-10	4.0 E-10	2.7 E-10	2.2 E-10
Mo-93	3.50 E+03 a	1.000	7.9 E-09	1.000	6.9 E-09	5.0 E-09	4.0 E-09	3.4 E-09	3.1 E-09
Mo-93m	6.85 h	1.000	8.0 E-10	1.000	5.4 E-10	3.1 E-10	2.0 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10
Mo-99	2.75 d	1.000	5.5 E-09	1.000	3.5 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	7.6 E-10	6.0 E-10
Mo-101	0.244 h	1.000	4.8 E-10	1.000	2.7 E-10	1.3 E-10	7.6 E-11	5.2 E-11	4.1 E-11
Technetium									
Tc-93	2.75 h	1.000	2.7 E-10	0.500	2.5 E-10	1.5 E-10	9.8 E-11	6.8 E-11	5.5 E-11
Tc-93m	0.725 h	1.000	2.0 E-10	0.500	1.3 E-10	7.3 E-11	4.6 E-11	3.2 E-11	2.5 E-11
Tc-94	4.88 h	1.000	1.2 E-09	0.500	1.0 E-09	5.8 E-10	3.7 E-10	2.5 E-10	2.0 E-10
Tc-94m	0.867 h	1.000	1.3 E-09	0.500	6.5 E-10	3.3 E-10	1.9 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10
Tc-95	20.0 h	1.000	9.9 E-10	0.500	8.7 E-10	5.0 E-10	3.3 E-10	2.3 E-10	1.8 E-10
Tc-95m	61.0 d	1.000	4.7 E-09	0.500	2.8 E-09	1.6 E-09	1.0 E-09	7.0 E-10	5.6 E-10
Tc-96	4.28 d	1.000	6.7 E-09	0.500	5.1 E-09	3.0 E-09	2.0 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Tc-96m	0.858 h	1.000	1.0 E-10	0.500	6.5 E-11	3.6 E-11	2.3 E-11	1.6 E-11	1.2 E-11
Tc-97	2.60 E+06 a	1.000	9.9 E-10	0.500	4.9 E-10	2.4 E-10	1.4 E-10	8.8 E-11	6.8 E-11
Tc-97m	87.0 d	1.000	8.7 E-09	0.500	4.1 E-09	2.0 E-09	1.1 E-09	7.0 E-10	5.5 E-10
Tc-98	4.20 E+06 a	1.000	2.3 E-08	0.500	1.2 E-08	6.1 E-09	3.7 E-09	2.5 E-09	2.0 E-09
Tc-99	2.13 E+05 a	1.000	1.0 E-08	0.500	4.8 E-09	2.3 E-09	1.3 E-09	8.2 E-10	6.4 E-10
Tc-99m	6.02 h	1.000	2.0 E-10	0.500	1.3 E-10	7.2 E-11	4.3 E-11	2.8 E-11	2.2 E-11
Tc-101	0.237 h	1.000	2.4 E-10	0.500	1.3 E-10	6.1 E-11	3.5 E-11	2.4 E-11	1.9 E-11
Tc-104	0.303 h	1.000	1.0 E-09	0.500	5.3 E-10	2.6 E-10	1.5 E-10	1.0 E-10	8.0 E-11
Ruthenium									
Ru-94	0.863 h	0.100	9.3 E-10	0.050	5.9 E-10	3.1 E-10	1.9 E-10	1.2 E-10	9.4 E-11
Ru-97	2.90 d	0.100	1.2 E-09	0.050	8.5 E-10	4.7 E-10	3.0 E-10	1.9 E-10	1.5 E-10
Ru-103	39.3 d	0.100	7.1 E-09	0.050	4.6 E-09	2.4 E-09	1.5 E-09	9.2 E-10	7.3 E-10
Ru-105	4.44 h	0.100	2.7 E-09	0.050	1.8 E-09	9.1 E-10	5.5 E-10	3.3 E-10	2.6 E-10
Ru-106	1.01 a	0.100	8.4 E-08	0.050	4.9 E-08	2.5 E-08	1.5 E-08	8.6 E-09	7.0 E-09
Rhodium									
Rh-99	16.0 d	0.100	4.2 E-09	0.050	2.9 E-09	1.6 E-09	1.0 E-09	6.5 E-10	5.1 E-10
Rh-99m	4.70 h	0.100	4.9 E-10	0.050	3.5 E-10	2.0 E-10	1.3 E-10	8.3 E-11	6.6 E-11
Rh-100	20.8 h	0.100	4.9 E-09	0.050	3.6 E-09	2.0 E-09	1.4 E-09	8.8 E-10	7.1 E-10
Rh-101	3.20 a	0.100	4.9 E-09	0.050	2.8 E-09	1.6 E-09	1.0 E-09	6.7 E-10	5.5 E-10
Rh-101m	4.34 d	0.100	1.7 E-09	0.050	1.2 E-09	6.8 E-10	4.4 E-10	2.8 E-10	2.2 E-10
Rh-102	2.90 a	0.100	1.9 E-08	0.050	1.0 E-08	6.4 E-09	4.3 E-09	3.0 E-09	2.6 E-09
Rh-102m	207 d	0.100	1.2 E-08	0.050	7.4 E-09	3.9 E-09	2.4 E-09	1.4 E-09	1.2 E-09
Rh-103m	0.935 h	0.100	4.7 E-11	0.050	2.7 E-11	1.3 E-11	7.4 E-12	4.8 E-12	3.8 E-12
Rh-105	1.47 d	0.100	4.0 E-09	0.050	2.7 E-09	1.3 E-09	8.0 E-10	4.6 E-10	3.7 E-10
Rh-106m	2.20 h	0.100	1.4 E-09	0.050	9.7 E-10	5.3 E-10	3.3 E-10	2.0 E-10	1.6 E-10
Rh-107	0.362 h	0.100	2.9 E-10	0.050	1.6 E-10	7.9 E-11	4.5 E-11	3.1 E-11	2.4 E-11
Palladium									
Pd-100	3.63 d	0.05	7.4 E-09	0.005	5.2 E-09	2.9 E-09	1.9 E-09	1.2 E-09	9.4 E-10
Pd-101	8.27 h	0.05	8.2 E-10	0.005	5.7 E-10	3.1 E-10	1.9 E-10	1.2 E-10	9.4 E-11
Pd-103	17.0 d	0.05	2.2 E-09	0.005	1.4 E-09	7.2 E-10	4.3 E-10	2.4 E-10	1.9 E-10
Pd-107	6.50 E+06 a	0.05	4.4 E-10	0.005	2.8 E-10	1.4 E-10	8.1 E-11	4.6 E-11	3.7 E-11
Pd-109	13.4 h	0.05	6.3 E-09	0.005	4.1 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	6.8 E-10	5.5 E-10
Silver									
Ag-102	0.215 h	0.1	4.2 E-10	0.05	2.4 E-10	1.2 E-10	7.3 E-11	5.0 E-11	4.0 E-11
Ag-103	1.09 h	0.1	4.5 E-10	0.05	2.7 E-10	1.4 E-10	8.3 E-11	5.5 E-11	4.3 E-11
Ag-104	1.15 h	0.1	4.3 E-10	0.05	2.9 E-10	1.7 E-10	1.1 E-10	7.5 E-11	6.0 E-11

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Ag-104m	0.558 h	0.1	5.6 E-10	0.05	3.3 E-10	1.7 E-10	1.0 E-10	6.8 E-11	5.4 E-11
Ag-105	41.0 d	0.1	3.9 E-09	0.05	2.5 E-09	1.4 E-09	9.1 E-10	5.9 E-10	4.7 E-10
Ag-106	0.399 h	0.1	3.7 E-10	0.05	2.1 E-10	1.0 E-10	6.0 E-11	4.1 E-11	3.2 E-11
Ag-106m	8.41 d	0.1	9.7 E-09	0.05	6.9 E-09	4.1 E-09	2.8 E-09	1.8 E-09	1.5 E-09
Ag-108m	1.27 E+02 a	0.1	2.1 E-08	0.05	1.1 E-08	6.5 E-09	4.3 E-09	2.8 E-09	2.3 E-09
Ag-110m	250 d	0.1	2.4 E-08	0.05	1.4 E-08	7.8 E-09	5.2 E-09	3.4 E-09	2.8 E-09
Ag-111	7.45 d	0.1	1.4 E-08	0.05	9.3 E-09	4.6 E-09	2.7 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Ag-112	3.12 h	0.1	4.9 E-09	0.05	3.0 E-09	1.5 E-09	8.9 E-10	5.4 E-10	4.3 E-10
Ag-115	0.333 h	0.1	7.2 E-10	0.05	4.1 E-10	2.0 E-10	1.2 E-10	7.7 E-11	6.0 E-11
Cadmium									
Cd-104	0.961 h	0.1	4.2 E-10	0.05	2.9 E-10	1.7 E-10	1.1 E-10	7.2 E-11	5.4 E-11
Cd-107	6.49 h	0.1	7.1 E-10	0.05	4.6 E-10	2.3 E-10	1.3 E-10	7.8 E-11	6.2 E-11
Cd-109	1.27 a	0.1	2.1 E-08	0.05	9.5 E-09	5.5 E-09	3.5 E-09	2.4 E-09	2.0 E-09
Cd-113	9.30 E+15 a	0.1	1.0 E-07	0.05	4.8 E-08	3.7 E-08	3.0 E-08	2.6 E-08	2.5 E-08
Cd-113m	13.6 a	0.1	1.2 E-07	0.05	5.6 E-08	3.9 E-08	2.9 E-08	2.4 E-08	2.3 E-08
Cd-115	2.23 d	0.1	1.4 E-08	0.05	9.7 E-09	4.9 E-09	2.9 E-09	1.7 E-09	1.4 E-09
Cd-115m	44.6 d	0.1	4.1 E-08	0.05	1.9 E-08	9.7 E-09	6.9 E-09	4.1 E-09	3.3 E-09
Cd-117	2.49 h	0.1	2.9 E-09	0.05	1.9 E-09	9.5 E-10	5.7 E-10	3.5 E-10	2.8 E-10
Cd-117m	3.36 h	0.1	2.6 E-09	0.05	1.7 E-09	9.0 E-10	5.6 E-10	3.5 E-10	2.8 E-10
Indium									
In-109	4.20 h	0.04	5.2 E-10	0.02	3.6 E-10	2.0 E-10	1.3 E-10	8.2 E-11	6.6 E-11
In-110	4.90 h	0.04	1.5 E-09	0.02	1.1 E-09	6.5 E-10	4.4 E-10	3.0 E-10	2.4 E-10
In-110	1.15 h	0.04	1.1 E-09	0.02	6.4 E-10	3.2 E-10	1.9 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10
In-111	2.83 d	0.04	2.4 E-09	0.02	1.7 E-09	9.1 E-10	5.9 E-10	3.7 E-10	2.9 E-10
In-112	0.240 h	0.04	1.2 E-10	0.02	6.7 E-11	3.3 E-11	1.9 E-11	1.3 E-11	1.0 E-11
In-113m	1.66 h	0.04	3.0 E-10	0.02	1.8 E-10	9.3 E-11	6.2 E-11	3.6 E-11	2.8 E-11
In-114m	49.5 d	0.04	5.6 E-08	0.02	3.1 E-08	1.5 E-08	9.0 E-09	5.2 E-09	4.1 E-09
In-115	5.10 E+15 a	0.04	1.3 E-07	0.02	6.4 E-08	4.8 E-08	4.3 E-08	3.6 E-08	3.2 E-08
In-115m	4.49 h	0.04	9.6 E-10	0.02	6.0 E-10	3.0 E-10	1.8 E-10	1.1 E-10	8.6 E-11
In-116m	0.902 h	0.04	5.8 E-10	0.02	3.6 E-10	1.9 E-10	1.2 E-10	8.0 E-11	6.4 E-11
In-117	0.730 h	0.04	3.3 E-10	0.02	1.9 E-10	9.7 E-11	5.8 E-11	3.9 E-11	3.1 E-11
In-117m	1.94 h	0.04	1.4 E-09	0.02	8.6 E-10	4.3 E-10	2.5 E-10	1.6 E-10	1.2 E-10
In-119m	0.300 h	0.04	5.9 E-10	0.02	3.2 E-10	1.6 E-10	8.8 E-11	6.0 E-11	4.7 E-11
Tin									
Sn-110	4.00 h	0.04	3.5 E-09	0.02	2.3 E-09	1.2 E-09	7.4 E-10	4.4 E-10	3.5 E-10
Sn-111	0.588 h	0.04	2.5 E-10	0.02	1.5 E-10	7.4 E-11	4.4 E-11	3.0 E-11	2.3 E-11
Sn-113	115 d	0.04	7.8 E-09	0.02	5.0 E-09	2.6 E-09	1.6 E-09	9.2 E-10	7.3 E-10
Sn-117m	13.6 d	0.04	7.7 E-09	0.02	5.0 E-09	2.5 E-09	1.5 E-09	8.8 E-10	7.1 E-10
Sn-119m	293 d	0.04	4.1 E-09	0.02	2.5 E-09	1.3 E-09	7.5 E-10	4.3 E-10	3.4 E-10
Sn-121	1.13 d	0.04	2.6 E-09	0.02	1.7 E-09	8.4 E-10	5.0 E-10	2.8 E-10	2.3 E-10
Sn-121m	55.0 a	0.04	4.6 E-09	0.02	2.7 E-09	1.4 E-09	8.2 E-10	4.7 E-10	3.8 E-10
Sn-123	129 d	0.04	2.5 E-08	0.02	1.6 E-08	7.8 E-09	4.6 E-09	2.6 E-09	2.1 E-09
Sn-123m	0.668 h	0.04	4.7 E-10	0.02	2.6 E-10	1.3 E-10	7.3 E-11	4.9 E-11	3.8 E-11
Sn-125	9.64 d	0.04	3.5 E-08	0.02	2.2 E-08	1.1 E-08	6.7 E-09	3.8 E-09	3.1 E-09
Sn-126	1.00 E+05 a	0.04	5.0 E-08	0.02	3.0 E-08	1.6 E-08	9.8 E-09	5.9 E-09	4.7 E-09
Sn-127	2.10 h	0.04	2.0 E-09	0.02	1.3 E-09	6.6 E-10	4.0 E-10	2.5 E-10	2.0 E-10
Sn-128	0.985 h	0.04	1.6 E-09	0.02	9.7 E-10	4.9 E-10	3.0 E-10	1.9 E-10	1.5 E-10
Antimony									
Sb-115	0.530 h	0.2	2.5 E-10	0.1	1.5 E-10	7.5 E-11	4.5 E-11	3.1 E-11	2.4 E-11
Sb-116	0.263 h	0.2	2.7 E-10	0.1	1.6 E-10	8.0 E-11	4.8 E-11	3.3 E-11	2.6 E-11
Sb-116m	1.00 h	0.2	5.0 E-10	0.1	3.3 E-10	1.9 E-10	1.2 E-10	8.3 E-11	6.7 E-11

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		f _i for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		f _i	e (g)						
Sb-117	2.80 h	0.2	1.6 E-10	0.1	1.0 E-10	5.6 E-11	3.5 E-11	2.2 E-11	1.8 E-11
Sb-118m	5.00 h	0.2	1.3 E-09	0.1	1.0 E-09	5.8 E-10	3.9 E-10	2.6 E-10	2.1 E-10
Sb-119	1.59 d	0.2	8.4 E-10	0.1	5.8 E-10	3.0 E-10	1.8 E-10	1.0 E-10	8.0 E-11
Sb-120	5.76 d	0.2	8.1 E-09	0.1	6.0 E-09	3.5 E-09	2.3 E-09	1.6 E-09	1.2 E-09
Sb-120	0.265 h	0.2	1.7 E-10	0.1	9.4 E-11	4.6 E-11	2.7 E-11	1.8 E-11	1.4 E-11
Sb-122	2.70 d	0.2	1.8 E-08	0.1	1.2 E-08	6.1 E-09	3.7 E-09	2.1 E-09	1.7 E-09
Sb-124	60.2 d	0.2	2.5 E-08	0.1	1.6 E-08	8.4 E-09	5.2 E-09	3.2 E-09	2.5 E-09
Sb-124m	0.337 h	0.2	8.5 E-11	0.1	4.9 E-11	2.5 E-11	1.5 E-11	1.0 E-11	8.0 E-12
Sb-125	2.77 a	0.2	1.1 E-08	0.1	6.1 E-09	3.4 E-09	2.1 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Sb-126	12.4 d	0.2	2.0 E-08	0.1	1.4 E-08	7.6 E-09	4.9 E-09	3.1 E-09	2.4 E-09
Sb-126m	0.317 h	0.2	3.9 E-10	0.1	2.2 E-10	1.1 E-10	6.6 E-11	4.5 E-11	3.6 E-11
Sb-127	3.85 d	0.2	1.7 E-08	0.1	1.2 E-08	5.9 E-09	3.6 E-09	2.1 E-09	1.7 E-09
Sb-128	9.01 h	0.2	6.3 E-09	0.1	4.5 E-09	2.4 E-09	1.5 E-09	9.5 E-10	7.6 E-10
Sb-128	0.173 h	0.2	3.7 E-10	0.1	2.1 E-10	1.0 E-10	6.0 E-11	4.1 E-11	3.3 E-11
Sb-129	4.32 h	0.2	4.3 E-09	0.1	2.8 E-09	1.5 E-09	8.8 E-10	5.3 E-10	4.2 E-10
Sb-130	0.667 h	0.2	9.1 E-10	0.1	5.4 E-10	2.8 E-10	1.7 E-10	1.2 E-10	9.1 E-11
Sb-131	0.383 h	0.2	1.1 E-09	0.1	7.3 E-10	3.9 E-10	2.1 E-10	1.4 E-10	1.0 E-10
Tellurium									
Te-116	2.49 h	0.6	1.4 E-09	0.3	1.0 E-09	5.5 E-10	3.4 E-10	2.1 E-10	1.7 E-10
Te-121	17.0 d	0.6	3.1 E-09	0.3	2.0 E-09	1.2 E-09	8.0 E-10	5.4 E-10	4.3 E-10
Te-121m	154 d	0.6	2.7 E-08	0.3	1.2 E-08	6.9 E-09	4.2 E-09	2.8 E-09	2.3 E-09
Te-123	1.00 E+13 a	0.6	2.0 E-08	0.3	9.3 E-09	6.9 E-09	5.4 E-09	4.7 E-09	4.4 E-09
Te-123m	120 d	0.6	1.9 E-08	0.3	8.8 E-09	4.9 E-09	2.8 E-09	1.7 E-09	1.4 E-09
Te-125m	58.0 d	0.6	1.3 E-08	0.3	6.3 E-09	3.3 E-09	1.9 E-09	1.1 E-09	8.7 E-10
Te-127	9.35 h	0.6	1.5 E-09	0.3	1.2 E-09	6.2 E-10	3.6 E-10	2.1 E-10	1.7 E-10
Te-127m	109 d	0.6	4.1 E-08	0.3	1.8 E-08	9.5 E-09	5.2 E-09	3.0 E-09	2.3 E-09
Te-129	1.16 h	0.6	7.5 E-10	0.3	4.4 E-10	2.1 E-10	1.2 E-10	8.0 E-11	6.3 E-11
Te-129m	33.6 d	0.6	4.4 E-08	0.3	2.4 E-08	1.2 E-08	6.6 E-09	3.9 E-09	3.0 E-09
Te-131	0.417 h	0.6	9.0 E-10	0.3	6.6 E-10	3.5 E-10	1.9 E-10	1.2 E-10	8.7 E-11
Te-131m	1.25 d	0.6	2.0 E-08	0.3	1.4 E-08	7.8 E-09	4.3 E-09	2.7 E-09	1.9 E-09
Te-132	3.26 d	0.6	4.8 E-08	0.3	3.0 E-08	1.6 E-08	8.3 E-09	5.3 E-09	3.8 E-09
Te-133	0.207 h	0.6	8.4 E-10	0.3	6.3 E-10	3.3 E-10	1.6 E-10	1.1 E-10	7.2 E-11
Te-133m	0.923 h	0.6	3.1 E-09	0.3	2.4 E-09	1.3 E-09	6.3 E-10	4.1 E-10	2.8 E-10
Te-134	0.696 h	0.6	1.1 E-09	0.3	7.5 E-10	3.9 E-10	2.2 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10
Iodine									
I-120	1.35 h	1	3.9 E-09	1	2.8 E-09	1.4 E-09	7.2 E-10	4.8 E-10	3.4 E-10
I-120m	0.883 h	1	2.3 E-09	1	1.5 E-09	7.8 E-10	4.2 E-10	2.9 E-10	2.1 E-10
I-121	2.12 h	1	6.2 E-10	1	5.3 E-10	3.1 E-10	1.7 E-10	1.2 E-10	8.2 E-11
I-123	13.2 h	1	2.2 E-09	1	1.9 E-09	1.1 E-09	4.9 E-10	3.3 E-10	2.1 E-10
I-124	4.18 d	1	1.2 E-07	1	1.1 E-07	6.3 E-08	3.1 E-08	2.0 E-08	1.3 E-08
I-125	60.1 d	1	5.2 E-08	1	5.7 E-08	4.1 E-08	3.1 E-08	2.2 E-08	1.5 E-08
I-126	13.0 d	1	2.1 E-07	1	2.1 E-07	1.3 E-07	6.8 E-08	4.5 E-08	2.9 E-08
I-128	0.416 h	1	5.7 E-10	1	3.3 E-10	1.6 E-10	8.9 E-11	6.0 E-11	4.6 E-11
I-129	1.57 E+07 a	1	1.8 E-07	1	2.2 E-07	1.7 E-07	1.9 E-07	1.4 E-07	1.1 E-07
I-130	12.4 h	1	2.1 E-08	1	1.8 E-08	9.8 E-09	4.6 E-09	3.0 E-09	2.0 E-09
I-131	8.04 d	1	1.8 E-07	1	1.8 E-07	1.0 E-07	5.2 E-08	3.4 E-08	2.2 E-08
I-132	2.30 h	1	3.0 E-09	1	2.4 E-09	1.3 E-09	6.2 E-10	4.1 E-10	2.9 E-10
I-132m	1.39 h	1	2.4 E-09	1	2.0 E-09	1.1 E-09	5.0 E-10	3.3 E-10	2.2 E-10
I-133	20.8 h	1	4.9 E-08	1	4.4 E-08	2.3 E-08	1.0 E-08	6.8 E-09	4.3 E-09
I-134	0.876 h	1	1.1 E-09	1	7.5 E-10	3.9 E-10	2.1 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10
I-135	6.61 h	1	1.0 E-08	1	8.9 E-09	4.7 E-09	2.2 E-09	1.4 E-09	9.3 E-10

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1- 2 a e (g)	Age 2- 7 a e (g)	Age 7- 12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Caesium									
Cs-125	0.750 h	1	3.9 E-10	1	2.2 E-10	1.1 E-10	6.5 E-11	4.4 E-11	3.5 E-11
Cs-127	6.25 h	1	1.8 E-10	1	1.2 E-10	6.6 E-11	4.2 E-11	2.9 E-11	2.4 E-11
Cs-129	1.34 d	1	4.4 E-10	1	3.0 E-10	1.7 E-10	1.1 E-10	7.2 E-11	6.0 E-11
Cs-130	0.498 h	1	3.3 E-10	1	1.8 E-10	9.0 E-11	5.2 E-11	3.6 E-11	2.8 E-11
Cs-131	9.69 d	1	4.6 E-10	1	2.9 E-10	1.6 E-10	1.0 E-10	6.9 E-11	5.8 E-11
Cs-132	6.48 d	1	2.7 E-09	1	1.8 E-09	1.1 E-09	7.7 E-10	5.7 E-10	5.0 E-10
Cs-134	2.06 a	1	2.6 E-08	1	1.6 E-08	1.3 E-08	1.4 E-08	1.9 E-08	1.9 E-08
Cs-134m	2.90 h	1	2.1 E-10	1	1.2 E-10	5.9 E-11	3.5 E-11	2.5 E-11	2.0 E-11
Cs-135	2.30 E+06 a	1	4.1 E-09	1	2.3 E-09	1.7 E-09	1.7 E-09	2.0 E-09	2.0 E-09
Cs-135m	0.883 h	1	1.3 E-10	1	8.6 E-11	4.9 E-11	3.2 E-11	2.3 E-11	1.9 E-11
Cs-136	13.1 d	1	1.5 E-08	1	9.5 E-09	6.1 E-09	4.4 E-09	3.4 E-09	3.0 E-09
Cs-137	30.0 a	1	2.1 E-08	1	1.2 E-08	9.6 E-09	1.0 E-08	1.3 E-08	1.3 E-08
Cs-138	0.536 h	1	1.1 E-09	1	5.9 E-10	2.9 E-10	1.7 E-10	1.2 E-10	9.2 E-11
Barium (*)									
Ba-126	1.61 h	0.6	2.7 E-09	0.2	1.7 E-09	8.5 E-10	5.0 E-10	3.1 E-10	2.6 E-10
Ba-128	2.43 d	0.6	2.0 E-08	0.2	1.7 E-08	9.0 E-09	5.2 E-09	3.0 E-09	2.7 E-09
Ba-131	11.8 d	0.6	4.2 E-09	0.2	2.6 E-09	1.4 E-09	9.4 E-10	6.2 E-10	4.5 E-10
Ba-131m	0.243 h	0.6	5.8 E-11	0.2	3.2 E-11	1.6 E-11	9.3 E-12	6.3 E-12	4.9 E-12
Ba-133	10.7 a	0.6	2.2 E-08	0.2	6.2 E-09	3.9 E-09	4.6 E-09	7.3 E-09	1.5 E-09
Ba-133m	1.62 d	0.6	4.2 E-09	0.2	3.6 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	5.9 E-10	5.4 E-10
Ba-135m	1.20 d	0.6	3.3 E-09	0.2	2.9 E-09	1.5 E-09	8.5 E-10	4.7 E-10	4.3 E-10
Ba-139	1.38 h	0.6	1.4 E-09	0.2	8.4 E-10	4.1 E-10	2.4 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Ba-140	12.7 d	0.6	3.2 E-08	0.2	1.8 E-08	9.2 E-09	5.8 E-09	3.7 E-09	2.6 E-09
Ba-141	0.305 h	0.6	7.6 E-10	0.2	4.7 E-10	2.3 E-10	1.3 E-10	8.6 E-11	7.0 E-11
Ba-142	0.177 h	0.6	3.6 E-10	0.2	2.2 E-10	1.1 E-10	6.6 E-11	4.3 E-11	3.5 E-11
Lanthanum									
La-131	0.983 h	0.005	3.5 E-10	5.0 E-04	2.1 E-10	1.1 E-10	6.6 E-11	4.4 E-11	3.5 E-11
La-132	4.80 h	0.005	3.8 E-09	5.0 E-04	2.4 E-09	1.3 E-09	7.8 E-10	4.8 E-10	3.9 E-10
La-135	19.5 h	0.005	2.8 E-10	5.0 E-04	1.9 E-10	1.0 E-10	6.4 E-11	3.9 E-11	3.0 E-11
La-137	6.00 E+04 a	0.005	1.1 E-09	5.0 E-04	4.5 E-10	2.5 E-10	1.6 E-10	1.0 E-10	8.1 E-11
La-138	1.35 E+11 a	0.005	1.3 E-08	5.0 E-04	4.6 E-09	2.7 E-09	1.9 E-09	1.3 E-09	1.1 E-09
La-140	1.68 d	0.005	2.0 E-08	5.0 E-04	1.3 E-08	6.8 E-09	4.2 E-09	2.5 E-09	2.0 E-09
La-141	3.93 h	0.005	4.3 E-09	5.0 E-04	2.6 E-09	1.3 E-09	7.6 E-10	4.5 E-10	3.6 E-10
La-142	1.54 h	0.005	1.9 E-09	5.0 E-04	1.1 E-09	5.8 E-10	3.5 E-10	2.3 E-10	1.8 E-10
La-143	0.237 h	0.005	6.9 E-10	5.0 E-04	3.9 E-10	1.9 E-10	1.1 E-10	7.1 E-11	5.6 E-11
Cerium									
Ce-134	3.00 d	0.005	2.8 E-08	5.0 E-04	1.8 E-08	9.1 E-09	5.5 E-09	3.2 E-09	2.5 E-09
Ce-135	17.6 h	0.005	7.0 E-09	5.0 E-04	4.7 E-09	2.6 E-09	1.6 E-09	1.0 E-09	7.9 E-10
Ce-137	9.00 h	0.005	2.6 E-10	5.0 E-04	1.7 E-10	8.8 E-11	5.4 E-11	3.2 E-11	2.5 E-11
Ce-137m	1.43 d	0.005	6.1 E-09	5.0 E-04	3.9 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	6.8 E-10	5.4 E-10
Ce-139	138 d	0.005	2.6 E-09	5.0 E-04	1.6 E-09	8.6 E-10	5.4 E-10	3.3 E-10	2.6 E-10
Ce-141	32.5 d	0.005	8.1 E-09	5.0 E-04	5.1 E-09	2.6 E-09	1.5 E-09	8.8 E-10	7.1 E-10
Ce-143	1.38 d	0.005	1.2 E-08	5.0 E-04	8.0 E-09	4.1 E-09	2.4 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Ce-144	284 d	0.005	6.6 E-08	5.0 E-04	3.9 E-08	1.9 E-08	1.1 E-08	6.5 E-09	5.2 E-09
Praseodymium									
Pr-136	0.218 h	0.005	3.7 E-10	5.0 E-04	2.1 E-10	1.0 E-10	6.1 E-11	4.2 E-11	3.3 E-11
Pr-137	1.28 h	0.005	4.1 E-10	5.0 E-04	2.5 E-10	1.3 E-10	7.7 E-11	5.0 E-11	4.0 E-11
Pr-138m	2.10 h	0.005	1.0 E-09	5.0 E-04	7.4 E-10	4.1 E-10	2.6 E-10	1.6 E-10	1.3 E-10
Pr-139	4.51 h	0.005	3.2 E-10	5.0 E-04	2.0 E-10	1.1 E-10	6.5 E-11	4.0 E-11	3.1 E-11
Pr-142	19.1 h	0.005	1.5 E-08	5.0 E-04	9.8 E-09	4.9 E-09	2.9 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Pr-142m	0.243 h	0.005	2.0 E-10	5.0 E-04	1.2 E-10	6.2 E-11	3.7 E-11	2.1 E-11	1.7 E-11
Pr-143	13.6 d	0.005	1.4 E-08	5.0 E-04	8.7 E-09	4.3 E-09	2.6 E-09	1.5 E-09	1.2 E-09
Pr-144	0.288 h	0.005	6.4 E-10	5.0 E-04	3.5 E-10	1.7 E-10	9.5 E-11	6.5 E-11	5.0 E-11
Pr-145	5.98 h	0.005	4.7 E-09	5.0 E-04	2.9 E-09	1.4 E-09	8.5 E-10	4.9 E-10	3.9 E-10
Pr-147	0.227 h	0.005	3.9 E-10	5.0 E-04	2.2 E-10	1.1 E-10	6.1 E-11	4.2 E-11	3.3 E-11
Neodymium									
Nd-136	0.844 h	0.005	1.0 E-09	5.0 E-04	6.1 E-10	3.1 E-10	1.9 E-10	1.2 E-10	9.9 E-11
Nd-138	5.04 h	0.005	7.2 E-09	5.0 E-04	4.5 E-09	2.3 E-09	1.3 E-09	8.0 E-10	6.4 E-10
Nd-139	0.495 h	0.005	2.1 E-10	5.0 E-04	1.2 E-10	6.3 E-11	3.7 E-11	2.5 E-11	2.0 E-11
Nd-139m	5.50 h	0.005	2.1 E-09	5.0 E-04	1.4 E-09	7.8 E-10	5.0 E-10	3.1 E-10	2.5 E-10
Nd-141	2.49 h	0.005	7.8 E-11	5.0 E-04	5.0 E-11	2.7 E-11	1.6 E-11	1.0 E-11	8.3 E-12
Nd-147	11.0 d	0.005	1.2 E-08	5.0 E-04	7.8 E-09	3.9 E-09	2.3 E-09	1.3 E-09	1.1 E-09
Nd-149	1.73 h	0.005	1.4 E-09	5.0 E-04	8.7 E-10	4.3 E-10	2.6 E-10	1.6 E-10	1.2 E-10
Nd-151	0.207 h	0.005	3.4 E-10	5.0 E-04	2.0 E-10	9.7 E-11	5.7 E-11	3.8 E-11	3.0 E-11
Promethium									
Pm-141	0.348 h	0.005	4.2 E-10	5.0 E-04	2.4 E-10	1.2 E-10	6.8 E-11	4.6 E-11	3.6 E-11
Pm-143	265 d	0.005	1.9 E-09	5.0 E-04	1.2 E-09	6.7 E-10	4.4 E-10	2.9 E-10	2.3 E-10
Pm-144	363 d	0.005	7.6 E-09	5.0 E-04	4.7 E-09	2.7 E-09	1.8 E-09	1.2 E-09	9.7 E-10
Pm-145	17.7 a	0.005	1.5 E-09	5.0 E-04	6.8 E-10	3.7 E-10	2.3 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10
Pm-146	5.53 a	0.005	1.0 E-08	5.0 E-04	5.1 E-09	2.8 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	9.0 E-10
Pm-147	2.62 a	0.005	3.6 E-09	5.0 E-04	1.9 E-09	9.6 E-10	5.7 E-10	3.2 E-10	2.6 E-10
Pm-148	5.37 d	0.005	3.0 E-08	5.0 E-04	1.9 E-08	9.7 E-09	5.8 E-09	3.3 E-09	2.7 E-09
Pm-148m	41.3 d	0.005	1.5 E-08	5.0 E-04	1.0 E-08	5.5 E-09	3.5 E-09	2.2 E-09	1.7 E-09
Pm-149	2.21 d	0.005	1.2 E-08	5.0 E-04	7.4 E-09	3.7 E-09	2.2 E-09	1.2 E-09	9.9 E-10
Pm-150	2.68 h	0.005	2.8 E-09	5.0 E-04	1.7 E-09	8.7 E-10	5.2 E-10	3.2 E-10	2.6 E-10
Pm-151	1.18 d	0.005	8.0 E-09	5.0 E-04	5.1 E-09	2.6 E-09	1.6 E-09	9.1 E-10	7.3 E-10
Samarium									
Sm-141	0.170 h	0.005	4.5 E-10	5.0 E-04	2.5 E-10	1.3 E-10	7.3 E-11	5.0 E-11	3.9 E-11
Sm-141m	0.377 h	0.005	7.0 E-10	5.0 E-04	4.0 E-10	2.0 E-10	1.2 E-10	8.2 E-11	6.5 E-11
Sm-142	1.21 h	0.005	2.2 E-09	5.0 E-04	1.3 E-09	6.2 E-10	3.6 E-10	2.4 E-10	1.9 E-10
Sm-145	340 d	0.005	2.4 E-09	5.0 E-04	1.4 E-09	7.3 E-10	4.5 E-10	2.7 E-10	2.1 E-10
Sm-146	1.03 E+08 a	0.005	1.5 E-06	5.0 E-04	1.5 E-07	1.0 E-07	7.0 E-08	5.8 E-08	5.4 E-08
Sm-147	1.06 E+11 a	0.005	1.4 E-06	5.0 E-04	1.4 E-07	9.2 E-08	6.4 E-08	5.2 E-08	4.9 E-08
Sm-151	90.0 a	0.005	1.5 E-09	5.0 E-04	6.4 E-10	3.3 E-10	2.0 E-10	1.2 E-10	9.8 E-11
Sm-153	1.95 d	0.005	8.4 E-09	5.0 E-04	5.4 E-09	2.7 E-09	1.6 E-09	9.2 E-10	7.4 E-10
Sm-155	0.368 h	0.005	3.6 E-10	5.0 E-04	2.0 E-10	9.7 E-11	5.5 E-11	3.7 E-11	2.9 E-11
Sm-156	9.40 h	0.005	2.8 E-09	5.0 E-04	1.8 E-09	9.0 E-10	5.4 E-10	3.1 E-10	2.5 E-10
Europium									
Eu-145	5.94 d	0.005	5.1 E-09	5.0 E-04	3.7 E-09	2.1 E-09	1.4 E-09	9.4 E-10	7.5 E-10
Eu-146	4.61 d	0.005	8.5 E-09	5.0 E-04	6.2 E-09	3.6 E-09	2.4 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Eu-147	24.0 d	0.005	3.7 E-09	5.0 E-04	2.5 E-09	1.4 E-09	8.9 E-10	5.6 E-10	4.4 E-10
Eu-148	54.5 d	0.005	8.5 E-09	5.0 E-04	6.0 E-09	3.5 E-09	2.4 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Eu-149	93.1 d	0.005	9.7 E-10	5.0 E-04	6.3 E-10	3.4 E-10	2.1 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10
Eu-150	34.2 a	0.005	1.3 E-08	5.0 E-04	5.7 E-09	3.4 E-09	2.3 E-09	1.5 E-09	1.3 E-09
Eu-150	12.6 h	0.005	4.4 E-09	5.0 E-04	2.8 E-09	1.4 E-09	8.2 E-10	4.7 E-10	3.8 E-10
Eu-152	13.3 a	0.005	1.6 E-08	5.0 E-04	7.4 E-09	4.1 E-09	2.6 E-09	1.7 E-09	1.4 E-09
Eu-152m	9.32 h	0.005	5.7 E-09	5.0 E-04	3.6 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	6.2 E-10	5.0 E-10
Eu-154	8.80 a	0.005	2.5 E-08	5.0 E-04	1.2 E-08	6.5 E-09	4.1 E-09	2.5 E-09	2.0 E-09
Eu-155	4.96 a	0.005	4.3 E-09	5.0 E-04	2.2 E-09	1.1 E-09	6.8 E-10	4.0 E-10	3.2 E-10
Eu-156	15.2 d	0.005	2.2 E-08	5.0 E-04	1.5 E-08	7.5 E-09	4.6 E-09	2.7 E-09	2.2 E-09
Eu-157	15.1 h	0.005	6.7 E-09	5.0 E-04	4.3 E-09	2.2 E-09	1.3 E-09	7.5 E-10	6.0 E-10

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Eu-158	0.765 h	0.005	1.1 E-09	5.0 E-04	6.2 E-10	3.1 E-10	1.8 E-10	1.2 E-10	9.4 E-11
Gadolinium									
Gd-145	0.382 h	0.005	4.5 E-10	5.0 E-04	2.6 E-10	1.3 E-10	8.1 E-11	5.6 E-11	4.4 E-11
Gd-146	48.3 d	0.005	9.4 E-09	5.0 E-04	6.0 E-09	3.2 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	9.6 E-10
Gd-147	1.59 d	0.005	4.5 E-09	5.0 E-04	3.2 E-09	1.8 E-09	1.2 E-09	7.7 E-10	6.1 E-10
Gd-148	93.0 a	0.005	1.7 E-06	5.0 E-04	1.6 E-07	1.1 E-07	7.3 E-08	5.9 E-08	5.6 E-08
Gd-149	9.40 d	0.005	4.0 E-09	5.0 E-04	2.7 E-09	1.5 E-09	9.3 E-10	5.7 E-10	4.5 E-10
Gd-151	120 d	0.005	2.1 E-09	5.0 E-04	1.3 E-09	6.8 E-10	4.2 E-10	2.4 E-10	2.0 E-10
Gd-152	1.08 E+14 a	0.005	1.2 E-06	5.0 E-04	1.2 E-07	7.7 E-08	5.3 E-08	4.3 E-08	4.1 E-08
Gd-153	242 d	0.005	2.9 E-09	5.0 E-04	1.8 E-09	9.4 E-10	5.8 E-10	3.4 E-10	2.7 E-10
Gd-159	18.6 h	0.005	5.7 E-09	5.0 E-04	3.6 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	6.2 E-10	4.9 E-10
Terbium									
Tb-147	1.65 h	0.005	1.5 E-09	5.0 E-04	1.0 E-09	5.4 E-10	3.3 E-10	2.0 E-10	1.6 E-10
Tb-149	4.15 h	0.005	2.4 E-09	5.0 E-04	1.5 E-09	8.0 E-10	5.0 E-10	3.1 E-10	2.5 E-10
Tb-150	3.27 h	0.005	2.5 E-09	5.0 E-04	1.6 E-09	8.3 E-10	5.1 E-10	3.2 E-10	2.5 E-10
Tb-151	17.6 h	0.005	2.7 E-09	5.0 E-04	1.9 E-09	1.0 E-09	6.7 E-10	4.2 E-10	3.4 E-10
Tb-153	2.34 d	0.005	2.3 E-09	5.0 E-04	1.5 E-09	8.2 E-10	5.1 E-10	3.1 E-10	2.5 E-10
Tb-154	21.4 h	0.005	4.7 E-09	5.0 E-04	3.4 E-09	1.9 E-09	1.3 E-09	8.1 E-10	6.5 E-10
Tb-155	5.32 d	0.005	1.9 E-09	5.0 E-04	1.3 E-09	6.8 E-10	4.3 E-10	2.6 E-10	2.1 E-10
Tb-156	5.34 d	0.005	9.0 E-09	5.0 E-04	6.3 E-09	3.5 E-09	2.3 E-09	1.5 E-09	1.2 E-09
Tb-156m	1.02 d	0.005	1.5 E-09	5.0 E-04	1.0 E-09	5.6 E-10	3.5 E-10	2.2 E-10	1.7 E-10
Tb-156m	5.00 h	0.005	8.0 E-10	5.0 E-04	5.2 E-10	2.7 E-10	1.7 E-10	1.0 E-10	8.1 E-11
Tb-157	1.50 E+02 a	0.005	4.9 E-10	5.0 E-04	2.2 E-10	1.1 E-10	6.8 E-11	4.1 E-11	3.4 E-11
Tb-158	1.50 E+02 a	0.005	1.3 E-08	5.0 E-04	5.9 E-09	3.3 E-09	2.1 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Tb-160	72.3 d	0.005	1.6 E-08	5.0 E-04	1.0 E-08	5.4 E-09	3.3 E-09	2.0 E-09	1.6 E-09
Tb-161	6.91 d	0.005	8.3 E-09	5.0 E-04	5.3 E-09	2.7 E-09	1.6 E-09	9.0 E-10	7.2 E-10
Dysprosium									
Dy-155	10.0 h	0.005	9.7 E-10	5.0 E-04	6.8 E-10	3.8 E-10	2.5 E-10	1.6 E-10	1.3 E-10
Dy-157	8.10 h	0.005	4.4 E-10	5.0 E-04	3.1 E-10	1.8 E-10	1.2 E-10	7.7 E-11	6.1 E-11
Dy-159	144 d	0.005	1.0 E-09	5.0 E-04	6.4 E-10	3.4 E-10	2.1 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10
Dy-165	2.33 h	0.005	1.3 E-09	5.0 E-04	7.9 E-10	3.9 E-10	2.3 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10
Dy-166	3.40 d	0.005	1.9 E-08	5.0 E-04	1.2 E-08	6.0 E-09	3.6 E-09	2.0 E-09	1.6 E-09
Holmium									
Ho-155	0.800 h	0.005	3.8 E-10	5.0 E-04	2.3 E-10	1.2 E-10	7.1 E-11	4.7 E-11	3.7 E-11
Ho-157	0.210 h	0.005	5.8 E-11	5.0 E-04	3.6 E-11	1.9 E-11	1.2 E-11	8.1 E-12	6.5 E-12
Ho-159	0.550 h	0.005	7.1 E-11	5.0 E-04	4.3 E-11	2.3 E-11	1.4 E-11	9.9 E-12	7.9 E-12
Ho-161	2.50 h	0.005	1.4 E-10	5.0 E-04	8.1 E-11	4.2 E-11	2.5 E-11	1.6 E-11	1.3 E-11
Ho-162	0.250 h	0.005	3.5 E-11	5.0 E-04	2.0 E-11	1.0 E-11	6.0 E-12	4.2 E-12	3.3 E-12
Ho-162m	1.13 h	0.005	2.4 E-10	5.0 E-04	1.5 E-10	7.9 E-11	4.9 E-11	3.3 E-11	2.6 E-11
Ho-164	0.483 h	0.005	1.2 E-10	5.0 E-04	6.5 E-11	3.2 E-11	1.8 E-11	1.2 E-11	9.5 E-12
Ho-164m	0.625 h	0.005	2.0 E-10	5.0 E-04	1.1 E-10	5.5 E-11	3.2 E-11	2.1 E-11	1.6 E-11
Ho-166	1.12 d	0.005	1.6 E-08	5.0 E-04	1.0 E-08	5.2 E-09	3.1 E-09	1.7 E-09	1.4 E-09
Ho-166m	1.20 E+03 a	0.005	2.6 E-08	5.0 E-04	9.3 E-09	5.3 E-09	3.5 E-09	2.4 E-09	2.0 E-09
Ho-167	3.10 h	0.005	8.8 E-10	5.0 E-04	5.5 E-10	2.8 E-10	1.7 E-10	1.0 E-10	8.3 E-11
Erbium									
Er-161	3.24 h	0.005	6.5 E-10	5.0 E-04	4.4 E-10	2.4 E-10	1.6 E-10	1.0 E-10	8.0 E-11
Er-165	10.4 h	0.005	1.7 E-10	5.0 E-04	1.1 E-10	6.2 E-11	3.9 E-11	2.4 E-11	1.9 E-11
Er-169	9.30 d	0.005	4.4 E-09	5.0 E-04	2.8 E-09	1.4 E-09	8.2 E-10	4.7 E-10	3.7 E-10
Er-171	7.52 h	0.005	4.0 E-09	5.0 E-04	2.5 E-09	1.3 E-09	7.6 E-10	4.5 E-10	3.6 E-10
Er-172	2.05 d	0.005	1.0 E-08	5.0 E-04	6.8 E-09	3.5 E-09	2.1 E-09	1.3 E-09	1.0 E-09
Thulium									

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Tm-162	0.362 h	0.005	2.9 E-10	5.0 E-04	1.7 E-10	8.7 E-11	5.2 E-11	3.6 E-11	2.9 E-11
Tm-166	7.70 h	0.005	2.1 E-09	5.0 E-04	1.5 E-09	8.3 E-10	5.5 E-10	3.5 E-10	2.8 E-10
Tm-167	9.24 d	0.005	6.0 E-09	5.0 E-04	3.9 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	7.0 E-10	5.6 E-10
Tm-170	129 d	0.005	1.6 E-08	5.0 E-04	9.8 E-09	4.9 E-09	2.9 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Tm-171	1.92 a	0.005	1.5 E-09	5.0 E-04	7.8 E-10	3.9 E-10	2.3 E-10	1.3 E-10	1.1 E-10
Tm-172	2.65 d	0.005	1.9 E-08	5.0 E-04	1.2 E-08	6.1 E-09	3.7 E-09	2.1 E-09	1.7 E-09
Tm-173	8.24 h	0.005	3.3 E-09	5.0 E-04	2.1 E-09	1.1 E-09	6.5 E-10	3.8 E-10	3.1 E-10
Tm-175	0.253 h	0.005	3.1 E-10	5.0 E-04	1.7 E-10	8.6 E-11	5.0 E-11	3.4 E-11	2.7 E-11
Ytterbium									
Yb-162	0.315 h	0.005	2.2 E-10	5.0 E-04	1.3 E-10	6.9 E-11	4.2 E-11	2.9 E-11	2.3 E-11
Yb-166	2.36 d	0.005	7.7 E-09	5.0 E-04	5.4 E-09	2.9 E-09	1.9 E-09	1.2 E-09	9.5 E-10
Yb-167	0.292 h	0.005	7.0 E-11	5.0 E-04	4.1 E-11	2.1 E-11	1.2 E-11	8.4 E-12	6.7 E-12
Yb-169	32.0 d	0.005	7.1 E-09	5.0 E-04	4.6 E-09	2.4 E-09	1.5 E-09	8.8 E-10	7.1 E-10
Yb-175	4.19 d	0.005	5.0 E-09	5.0 E-04	3.2 E-09	1.6 E-09	9.5 E-10	5.4 E-10	4.4 E-10
Yb-177	1.90 h	0.005	1.0 E-09	5.0 E-04	6.8 E-10	3.4 E-10	2.0 E-10	1.1 E-10	8.8 E-11
Yb-178	1.23 h	0.005	1.4 E-09	5.0 E-04	8.4 E-10	4.2 E-10	2.4 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Lutetium									
Lu-169	1.42 d	0.005	3.5 E-09	5.0 E-04	2.4 E-09	1.4 E-09	8.9 E-10	5.7 E-10	4.6 E-10
Lu-170	2.00 d	0.005	7.4 E-09	5.0 E-04	5.2 E-09	2.9 E-09	1.9 E-09	1.2 E-09	9.9 E-10
Lu-171	8.22 d	0.005	5.9 E-09	5.0 E-04	4.0 E-09	2.2 E-09	1.4 E-09	8.5 E-10	6.7 E-10
Lu-172	6.70 d	0.005	1.0 E-08	5.0 E-04	7.0 E-09	3.9 E-09	2.5 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Lu-173	1.37 a	0.005	2.7 E-09	5.0 E-04	1.6 E-09	8.6 E-10	5.3 E-10	3.2 E-10	2.6 E-10
Lu-174	3.31 a	0.005	3.2 E-09	5.0 E-04	1.7 E-09	9.1 E-10	5.6 E-10	3.3 E-10	2.7 E-10
Lu-174m	142 d	0.005	6.2 E-09	5.0 E-04	3.8 E-09	1.9 E-09	1.1 E-09	6.6 E-10	5.3 E-10
Lu-176	3.60 E+10 a	0.005	2.4 E-08	5.0 E-04	1.1 E-08	5.7 E-09	3.5 E-09	2.2 E-09	1.8 E-09
Lu-176m	3.68 h	0.005	2.0 E-09	5.0 E-04	1.2 E-09	6.0 E-10	3.5 E-10	2.1 E-10	1.7 E-10
Lu-177	6.71 d	0.005	6.1 E-09	5.0 E-04	3.9 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	6.6 E-10	5.3 E-10
Lu-177m	161 d	0.005	1.7 E-08	5.0 E-04	1.1 E-08	5.8 E-09	3.6 E-09	2.1 E-09	1.7 E-09
Lu-178	0.473 h	0.005	5.9 E-10	5.0 E-04	3.3 E-10	1.6 E-10	9.0 E-11	6.1 E-11	4.7 E-11
Lu-178m	0.378 h	0.005	4.3 E-10	5.0 E-04	2.4 E-10	1.2 E-10	7.1 E-11	4.9 E-11	3.8 E-11
Lu-179	4.59 h	0.005	2.4 E-09	5.0 E-04	1.5 E-09	7.5 E-10	4.4 E-10	2.6 E-10	2.1 E-10
Hafnium									
Hf-170	16.0 h	0.02	3.9 E-09	0.002	2.7 E-09	1.5 E-09	9.5 E-10	6.0 E-10	4.8 E-10
Hf-172	1.87 a	0.02	1.9 E-08	0.002	6.1 E-09	3.3 E-09	2.0 E-09	1.3 E-09	1.0 E-09
Hf-173	24.0 h	0.02	1.9 E-09	0.002	1.3 E-09	7.2 E-10	4.6 E-10	2.8 E-10	2.3 E-10
Hf-175	70.0 d	0.02	3.8 E-09	0.002	2.4 E-09	1.3 E-09	8.4 E-10	5.2 E-10	4.1 E-10
Hf-177m	0.856 h	0.02	7.8 E-10	0.002	4.7 E-10	2.5 E-10	1.5 E-10	1.0 E-10	8.1 E-11
Hf-178m	31.0 a	0.02	7.0 E-08	0.002	1.9 E-08	1.1 E-08	7.8 E-09	5.5 E-09	4.7 E-09
Hf-179m	25.1 d	0.02	1.2 E-08	0.002	7.8 E-09	4.1 E-09	2.6 E-09	1.6 E-09	1.2 E-09
Hf-180m	5.50 h	0.02	1.4 E-09	0.002	9.7 E-10	5.3 E-10	3.3 E-10	2.1 E-10	1.7 E-10
Hf-181	42.4 d	0.02	1.2 E-08	0.002	7.4 E-09	3.8 E-09	2.3 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Hf-182	9.00 E+06 a	0.02	5.6 E-08	0.002	7.9 E-09	5.4 E-09	4.0 E-09	3.3 E-09	3.0 E-09
Hf-182m	1.02 h	0.02	4.1 E-10	0.002	2.5 E-10	1.3 E-10	7.8 E-11	5.2 E-11	4.2 E-11
Hf-183	1.07 h	0.02	8.1 E-10	0.002	4.8 E-10	2.4 E-10	1.4 E-10	9.3 E-11	7.3 E-11
Hf-184	4.12 h	0.02	5.5 E-09	0.002	3.6 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	6.6 E-10	5.2 E-10
Tantalum									
Ta-172	0.613 h	0.01	5.5 E-10	0.001	3.2 E-10	1.6 E-10	9.8 E-11	6.6 E-11	5.3 E-11
Ta-173	3.65 h	0.01	2.0 E-09	0.001	1.3 E-09	6.5 E-10	3.9 E-10	2.4 E-10	1.9 E-10
Ta-174	1.20 h	0.01	6.2 E-10	0.001	3.7 E-10	1.9 E-10	1.1 E-10	7.2 E-11	5.7 E-11
Ta-175	10.5 h	0.01	1.6 E-09	0.001	1.1 E-09	6.2 E-10	4.0 E-10	2.6 E-10	2.1 E-10
Ta-176	8.08 h	0.01	2.4 E-09	0.001	1.7 E-09	9.2 E-10	6.1 E-10	3.9 E-10	3.1 E-10

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Ta-177	2.36 d	0.01	1.0 E-09	0.001	6.9 E-10	3.6 E-10	2.2 E-10	1.3 E-10	1.1 E-10
Ta-178	2.20 h	0.01	6.3 E-10	0.001	4.5 E-10	2.4 E-10	1.5 E-10	9.1 E-11	7.2 E-11
Ta-179	1.82 a	0.01	6.2 E-10	0.001	4.1 E-10	2.2 E-10	1.3 E-10	8.1 E-11	6.5 E-11
Ta-180	1.00 E+13 a	0.01	8.1 E-09	0.001	5.3 E-09	2.8 E-09	1.7 E-09	1.1 E-09	8.4 E-10
Ta-180m	8.10 h	0.01	5.8 E-10	0.001	3.7 E-10	1.9 E-10	1.1 E-10	6.7 E-11	5.4 E-11
Ta-182	115 d	0.01	1.4 E-08	0.001	9.4 E-09	5.0 E-09	3.1 E-09	1.9 E-09	1.5 E-09
Ta-182m	0.264 h	0.01	1.4 E-10	0.001	7.5 E-11	3.7 E-11	2.1 E-11	1.5 E-11	1.2 E-11
Ta-183	5.10 d	0.01	1.4 E-08	0.001	9.3 E-09	4.7 E-09	2.8 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Ta-184	8.70 h	0.01	6.7 E-09	0.001	4.4 E-09	2.3 E-09	1.4 E-09	8.5 E-10	6.8 E-10
Ta-185	0.816 h	0.01	8.3 E-10	0.001	4.6 E-10	2.3 E-10	1.3 E-10	8.6 E-11	6.8 E-11
Ta-186	0.175 h	0.01	3.8 E-10	0.001	2.1 E-10	1.1 E-10	6.1 E-11	4.2 E-11	3.3 E-11
Tungsten									
W-176	2.30 h	0.6	6.8 E-10	0.3	5.5 E-10	3.0 E-10	2.0 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10
W-177	2.25 h	0.6	4.4 E-10	0.3	3.2 E-10	1.7 E-10	1.1 E-10	7.2 E-11	5.8 E-11
W-178	21.7 d	0.6	1.8 E-09	0.3	1.4 E-09	7.3 E-10	4.5 E-10	2.7 E-10	2.2 E-10
W-179	0.625 h	0.6	3.4 E-11	0.3	2.0 E-11	1.0 E-11	6.2 E-12	4.2 E-12	3.3 E-12
W-181	121 d	0.6	6.3 E-10	0.3	4.7 E-10	2.5 E-10	1.6 E-10	9.5 E-11	7.6 E-11
W-185	75.1 d	0.6	4.4 E-09	0.3	3.3 E-09	1.6 E-09	9.7 E-10	5.5 E-10	4.4 E-10
W-187	23.9 h	0.6	5.5 E-09	0.3	4.3 E-09	2.2 E-09	1.3 E-09	7.8 E-10	6.3 E-10
W-188	69.4 d	0.6	2.1 E-08	0.3	1.5 E-08	7.7 E-09	4.6 E-09	2.6 E-09	2.1 E-09
Rhenium									
Re-177	0.233 h	1	2.5 E-10	0.8	1.4 E-10	7.2 E-11	4.1 E-11	2.8 E-11	2.2 E-11
Re-178	0.220 h	1	2.9 E-10	0.8	1.6 E-10	7.9 E-11	4.6 E-11	3.1 E-11	2.5 E-11
Re-181	20.0 h	1	4.2 E-09	0.8	2.8 E-09	1.4 E-09	8.2 E-10	5.4 E-10	4.2 E-10
Re-182	2.67 d	1	1.4 E-08	0.8	8.9 E-09	4.7 E-09	2.8 E-09	1.8 E-09	1.4 E-09
Re-182	12.7 h	1	2.4 E-09	0.8	1.7 E-09	8.9 E-10	5.2 E-10	3.5 E-10	2.7 E-10
Re-184	38.0 d	1	8.9 E-09	0.8	5.6 E-09	3.0 E-09	1.8 E-09	1.3 E-09	1.0 E-09
Re-184m	165 d	1	1.7 E-08	0.8	9.8 E-09	4.9 E-09	2.8 E-09	1.9 E-09	1.5 E-09
Re-186	3.78 d	1	1.9 E-08	0.8	1.1 E-08	5.5 E-09	3.0 E-09	1.9 E-09	1.5 E-09
Re-186m	2.00 E+05 a	1	3.0 E-08	0.8	1.6 E-08	7.6 E-09	4.4 E-09	2.8 E-09	2.2 E-09
Re-187	5.00 E+10 a	1	6.8 E-11	0.8	3.8 E-11	1.8 E-11	1.0 E-11	6.6 E-12	5.1 E-12
Re-188	17.0 h	1	1.7 E-08	0.8	1.1 E-08	5.4 E-09	2.9 E-09	1.8 E-09	1.4 E-09
Re-188m	0.310 h	1	3.8 E-10	0.8	2.3 E-10	1.1 E-10	6.1 E-11	4.0 E-11	3.0 E-11
Re-189	1.01 d	1	9.8 E-09	0.8	6.2 E-09	3.0 E-09	1.6 E-09	1.0 E-09	7.8 E-10
Osmium									
Os-180	0.366 h	0.02	1.6 E-10	0.01	9.8 E-11	5.1 E-11	3.2 E-11	2.2 E-11	1.7 E-11
Os-181	1.75 h	0.02	7.6 E-10	0.01	5.0 E-10	2.7 E-10	1.7 E-10	1.1 E-10	8.9 E-11
Os-182	22.0 h	0.02	4.6 E-09	0.01	3.2 E-09	1.7 E-09	1.1 E-09	7.0 E-10	5.6 E-10
Os-185	94.0 d	0.02	3.8 E-09	0.01	2.6 E-09	1.5 E-09	9.8 E-10	6.5 E-10	5.1 E-10
Os-189m	6.00 h	0.02	2.1 E-10	0.01	1.3 E-10	6.5 E-11	3.8 E-11	2.2 E-11	1.8 E-11
Os-191	15.4 d	0.02	6.3 E-09	0.01	4.1 E-09	2.1 E-09	1.2 E-09	7.0 E-10	5.7 E-10
Os-191m	13.0 h	0.02	1.1 E-09	0.01	7.1 E-10	3.5 E-10	2.1 E-10	1.2 E-10	9.6 E-11
Os-193	1.25 d	0.02	9.3 E-09	0.01	6.0 E-09	3.0 E-09	1.8 E-09	1.0 E-09	8.1 E-10
Os-194	6.00 a	0.02	2.9 E-08	0.01	1.7 E-08	8.8 E-09	5.2 E-09	3.0 E-09	2.4 E-09
Iridium									
Ir-182	0.250 h	0.02	5.3 E-10	0.01	3.0 E-10	1.5 E-10	8.9 E-11	6.0 E-11	4.8 E-11
Ir-184	3.02 h	0.02	1.5 E-09	0.01	9.7 E-10	5.2 E-10	3.3 E-10	2.1 E-10	1.7 E-10
Ir-185	14.0 h	0.02	2.4 E-09	0.01	1.6 E-09	8.6 E-10	5.3 E-10	3.3 E-10	2.6 E-10
Ir-186	15.8 h	0.02	3.8 E-09	0.01	2.7 E-09	1.5 E-09	9.6 E-10	6.1 E-10	4.9 E-10
Ir-186	1.75 h	0.02	5.8 E-10	0.01	3.6 E-10	2.1 E-10	1.3 E-10	7.7 E-11	6.1 E-11
Ir-187	10.5 h	0.02	1.1 E-09	0.01	7.3 E-10	3.9 E-10	2.5 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		f _i for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		f _i	e (g)						
Ir-188	1.73 d	0.02	4.6 E-09	0.01	3.3 E-09	1.8 E-09	1.2 E-09	7.9 E-10	6.3 E-10
Ir-189	13.3 d	0.02	2.5 E-09	0.01	1.7 E-09	8.6 E-10	5.2 E-10	3.0 E-10	2.4 E-10
Ir-190	12.1 d	0.02	1.0 E-08	0.01	7.1 E-09	3.9 E-09	2.5 E-09	1.6 E-09	1.2 E-09
Ir-190m	3.10 h	0.02	9.4 E-10	0.01	6.4 E-10	3.5 E-10	2.3 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Ir-190m	1.20 h	0.02	7.9 E-11	0.01	5.0 E-11	2.6 E-11	1.6 E-11	1.0 E-11	8.0 E-12
Ir-192	74.0 d	0.02	1.3 E-08	0.01	8.7 E-09	4.6 E-09	2.8 E-09	1.7 E-09	1.4 E-09
Ir-192m	2.41 E+02 a	0.02	2.8 E-09	0.01	1.4 E-09	8.3 E-10	5.5 E-10	3.7 E-10	3.1 E-10
Ir-193m	11.9 d	0.02	3.2 E-09	0.01	2.0 E-09	1.0 E-09	6.0 E-10	3.4 E-10	2.7 E-10
Ir-194	19.1 h	0.02	1.5 E-08	0.01	9.8 E-09	4.9 E-09	2.9 E-09	1.7 E-09	1.3 E-09
Ir-194m	171 d	0.02	1.7 E-08	0.01	1.1 E-08	6.4 E-09	4.1 E-09	2.6 E-09	2.1 E-09
Ir-195	2.50 h	0.02	1.2 E-09	0.01	7.3 E-10	3.6 E-10	2.1 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10
Ir-195m	3.80 h	0.02	2.3 E-09	0.01	1.5 E-09	7.3 E-10	4.3 E-10	2.6 E-10	2.1 E-10
Platinum									
Pt-186	2.00 h	0.02	7.8 E-10	0.01	5.3 E-10	2.9 E-10	1.8 E-10	1.2 E-10	9.3 E-11
Pt-188	10.2 d	0.02	6.7 E-09	0.01	4.5 E-09	2.4 E-09	1.5 E-09	9.5 E-10	7.6 E-10
Pt-189	10.9 h	0.02	1.1 E-09	0.01	7.4 E-10	3.9 E-10	2.5 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Pt-191	2.80 d	0.02	3.1 E-09	0.01	2.1 E-09	1.1 E-09	6.9 E-10	4.2 E-10	3.4 E-10
Pt-193	50.0 a	0.02	3.7 E-10	0.01	2.4 E-10	1.2 E-10	6.9 E-11	3.9 E-11	3.1 E-11
Pt-193m	4.33 d	0.02	5.2 E-09	0.01	3.4 E-09	1.7 E-09	9.9 E-10	5.6 E-10	4.5 E-10
Pt-195m	4.02 d	0.02	7.1 E-09	0.01	4.6 E-09	2.3 E-09	1.4 E-09	7.9 E-10	6.3 E-10
Pt-197	18.3 h	0.02	4.7 E-09	0.01	3.0 E-09	1.5 E-09	8.8 E-10	5.1 E-10	4.0 E-10
Pt-197m	1.57 h	0.02	1.0 E-09	0.01	6.1 E-10	3.0 E-10	1.8 E-10	1.1 E-10	8.4 E-11
Pt-199	0.513 h	0.02	4.7 E-10	0.01	2.7 E-10	1.3 E-10	7.5 E-11	5.0 E-11	3.9 E-11
Pt-200	12.5 h	0.02	1.4 E-08	0.01	8.8 E-09	4.4 E-09	2.6 E-09	1.5 E-09	1.2 E-09
Gold									
Au-193	17.6 h	0.2	1.2 E-09	0.1	8.8 E-10	4.6 E-10	2.8 E-10	1.7 E-10	1.3 E-10
Au-194	1.65 d	0.2	2.9 E-09	0.1	2.2 E-09	1.2 E-09	8.1 E-10	5.3 E-10	4.2 E-10
Au-195	183 d	0.2	2.4 E-09	0.1	1.7 E-09	8.9 E-10	5.4 E-10	3.2 E-10	2.5 E-10
Au-198	2.69 d	0.2	1.0 E-08	0.1	7.2 E-09	3.7 E-09	2.2 E-09	1.3 E-09	1.0 E-09
Au-198m	2.30 d	0.2	1.2 E-08	0.1	8.5 E-09	4.4 E-09	2.7 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Au-199	3.14 d	0.2	4.5 E-09	0.1	3.1 E-09	1.6 E-09	9.5 E-10	5.5 E-10	4.4 E-10
Au-200	0.807 h	0.2	8.3 E-10	0.1	4.7 E-10	2.3 E-10	1.3 E-10	8.7 E-11	6.8 E-11
Au-200m	18.7 h	0.2	9.2 E-09	0.1	6.6 E-09	3.5 E-09	2.2 E-09	1.3 E-09	1.1 E-09
Au-201	0.440 h	0.2	3.1 E-10	0.1	1.7 E-10	8.2 E-11	4.6 E-11	3.1 E-11	2.4 E-11
Mercury									
Hg-193 (organic)	3.50 h	1	3.3 E-10	1	1.9 E-10	9.8 E-11	5.8 E-11	3.9 E-11	3.1 E-11
		0.8	4.7 E-10	0.4	4.4 E-10	2.2 E-10	1.4 E-10	8.3 E-11	6.6 E-11
Hg-193 (inorganic)	3.50 h	0.04	8.5 E-10	0.02	5.5 E-10	2.8 E-10	1.7 E-10	1.0 E-10	8.2 E-11
		1	1.1 E-09	1	6.8 E-10	3.7 E-10	2.3 E-10	1.5 E-10	1.3 E-10
Hg-193m (organic)	11.1 h	0.8	1.6 E-09	0.4	1.8 E-09	9.5 E-10	6.0 E-10	3.7 E-10	3.0 E-10
		0.04	3.6 E-09	0.02	2.4 E-09	1.3 E-09	8.1 E-10	5.0 E-10	4.0 E-10
Hg-194 (organic)	2.60 E+02 a	1	1.3 E-07	1	1.2 E-07	8.4 E-08	6.6 E-08	5.5 E-08	5.1 E-08
		0.8	1.1 E-07	0.4	4.8 E-08	3.5 E-08	2.7 E-08	2.3 E-08	2.1 E-08
Hg-194 (inorganic)	2.60 E+02 a	0.04	7.2 E-09	0.02	3.6 E-09	2.6 E-09	1.9 E-09	1.5 E-09	1.4 E-09
		1	3.0 E-10	1	2.0 E-10	1.0 E-10	6.4 E-11	4.2 E-11	3.4 E-11
Hg-195 (organic)	9.90 h	0.8	4.6 E-10	0.4	4.8 E-10	2.5 E-10	1.5 E-10	9.3 E-11	7.5 E-11
		0.04	9.5 E-10	0.02	6.3 E-10	3.3 E-10	2.0 E-10	1.2 E-10	9.7 E-11
Hg-195m (organic)	1.73 d	1	2.1 E-09	1	1.3 E-09	6.8 E-10	4.2 E-10	2.7 E-10	2.2 E-10
		0.8	2.6 E-09	0.4	2.8 E-09	1.4 E-09	8.7 E-10	5.1 E-10	4.1 E-10
Hg-195m (inorganic)	1.73 d	0.04	5.8 E-09	0.02	3.8 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	7.0 E-10	5.6 E-10
		1	9.7 E-10	1	6.2 E-10	3.1 E-10	1.9 E-10	1.2 E-10	9.9 E-11

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		f _i for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		f _i	e (g)						
(organic)		0.8	1.3 E-09	0.4	1.2 E-09	6.1 E-10	3.7 E-10	2.2 E-10	1.7 E-10
Hg-197 (inorganic)	2.67 d	0.04	2.5 E-09	0.02	1.6 E-09	8.3 E-10	5.0 E-10	2.9 E-10	2.3 E-10
Hg-197m	23.8 h	1	1.5 E-09	1	9.5 E-10	4.8 E-10	2.9 E-10	1.8 E-10	1.5 E-10
(organic)		0.8	2.2 E-09	0.4	2.5 E-09	1.2 E-09	7.3 E-10	4.2 E-10	3.4 E-10
Hg-197m (inorganic)	23.8 h	0.04	5.2 E-09	0.02	3.4 E-09	1.7 E-09	1.0 E-09	5.9 E-10	4.7 E-10
Hg-199m	0.710 h	1	3.4 E-10	1	1.9 E-10	9.3 E-11	5.3 E-11	3.6 E-11	2.8 E-11
(organic)		0.8	3.6 E-10	0.4	2.1 E-10	1.0 E-10	5.8 E-11	3.9 E-11	3.1 E-11
Hg-199m (inorganic)	0.710 h	0.04	3.7 E-10	0.02	2.1 E-10	1.0 E-10	5.9 E-11	3.9 E-11	3.1 E-11
Hg-203	46.6 d	1	1.5 E-08	1	1.1 E-08	5.7 E-09	3.6 E-09	2.3 E-09	1.9 E-09
(organic)		0.8	1.3 E-08	0.4	6.4 E-09	3.4 E-09	2.1 E-09	1.3 E-09	1.1 E-09
Hg-203 (inorganic)	46.6 d	0.04	5.5 E-09	0.02	3.6 E-09	1.8 E-09	1.1 E-09	6.7 E-10	5.4 E-10
Thallium									
Tl-194	0.550 h	1	6.1 E-11	1	3.9 E-11	2.2 E-11	1.4 E-11	1.0 E-11	8.1 E-12
Tl-194m	0.546 h	1	3.8 E-10	1	2.2 E-10	1.2 E-10	7.0 E-11	4.9 E-11	4.0 E-11
Tl-195	1.16 h	1	2.3 E-10	1	1.4 E-10	7.5 E-11	4.7 E-11	3.3 E-11	2.7 E-11
Tl-197	2.84 h	1	2.1 E-10	1	1.3 E-10	6.7 E-11	4.2 E-11	2.8 E-11	2.3 E-11
Tl-198	5.30 h	1	4.7 E-10	1	3.3 E-10	1.9 E-10	1.2 E-10	8.7 E-11	7.3 E-11
Tl-198m	1.87 h	1	4.8 E-10	1	3.0 E-10	1.6 E-10	9.7 E-11	6.7 E-11	5.4 E-11
Tl-199	7.42 h	1	2.3 E-10	1	1.5 E-10	7.7 E-11	4.8 E-11	3.2 E-11	2.6 E-11
Tl-200	1.09 d	1	1.3 E-09	1	9.1 E-10	5.3 E-10	3.5 E-10	2.4 E-10	2.0 E-10
Tl-201	3.04 d	1	8.4 E-10	1	5.5 E-10	2.9 E-10	1.8 E-10	1.2 E-10	9.5 E-11
Tl-202	12.2 d	1	2.9 E-09	1	2.1 E-09	1.2 E-09	7.9 E-10	5.4 E-10	4.5 E-10
Tl-204	3.78 a	1	1.3 E-08	1	8.5 E-09	4.2 E-09	2.5 E-09	1.5 E-09	1.2 E-09
Lead (*)									
Pb-195m	0.263 h	0.6	2.6 E-10	0.2	1.6 E-10	8.4 E-11	5.2 E-11	3.5 E-11	2.9 E-11
Pb-198	2.40 h	0.6	5.9 E-10	0.2	4.8 E-10	2.7 E-10	1.7 E-10	1.1 E-10	1.0 E-10
Pb-199	1.50 h	0.6	3.5 E-10	0.2	2.6 E-10	1.5 E-10	9.4 E-11	6.3 E-11	5.4 E-11
Pb-200	21.5 h	0.6	2.5 E-09	0.2	2.0 E-09	1.1 E-09	7.0 E-10	4.4 E-10	4.0 E-10
Pb-201	9.40 h	0.6	9.4 E-10	0.2	7.8 E-10	4.3 E-10	2.7 E-10	1.8 E-10	1.6 E-10
Pb-202	3.00 E+05 a	0.6	3.4 E-08	0.2	1.6 E-08	1.3 E-08	1.9 E-08	2.7 E-08	8.8 E-09
Pb-202m	3.62 h	0.6	7.6 E-10	0.2	6.1 E-10	3.5 E-10	2.3 E-10	1.5 E-10	1.3 E-10
Pb-203	2.17 d	0.6	1.6 E-09	0.2	1.3 E-09	6.8 E-10	4.3 E-10	2.7 E-10	2.4 E-10
Pb-205	1.43 E+07 a	0.6	2.1 E-09	0.2	9.9 E-10	6.2 E-10	6.1 E-10	6.5 E-10	2.8 E-10
Pb-209	3.25 h	0.6	5.7 E-10	0.2	3.8 E-10	1.9 E-10	1.1 E-10	6.6 E-11	5.7 E-11
Pb-210	22.3 a	0.6	8.4 E-06	0.2	3.6 E-06	2.2 E-06	1.9 E-06	1.9 E-06	6.9 E-07
Pb-211	0.601 h	0.6	3.1 E-09	0.2	1.4 E-09	7.1 E-10	4.1 E-10	2.7 E-10	1.8 E-10
Pb-212	10.6 h	0.6	1.5 E-07	0.2	6.3 E-08	3.3 E-08	2.0 E-08	1.3 E-08	6.0 E-09
Pb-214	0.447 h	0.6	2.7 E-09	0.2	1.0 E-09	5.2 E-10	3.1 E-10	2.0 E-10	1.4 E-10
Bismuth									
Bi-200	0.606 h	0.1	4.2 E-10	0.05	2.7 E-10	1.5 E-10	9.5 E-11	6.4 E-11	5.1 E-11
Bi-201	1.80 h	0.1	1.0 E-09	0.05	6.7 E-10	3.6 E-10	2.2 E-10	1.4 E-10	1.2 E-10
Bi-202	1.67 h	0.1	6.4 E-10	0.05	4.4 E-10	2.5 E-10	1.6 E-10	1.1 E-10	8.9 E-11
Bi-203	11.8 h	0.1	3.5 E-09	0.05	2.5 E-09	1.4 E-09	9.3 E-10	6.0 E-10	4.8 E-10
Bi-205	15.3 d	0.1	6.1 E-09	0.05	4.5 E-09	2.6 E-09	1.7 E-09	1.1 E-09	9.0 E-10
Bi-206	6.24 d	0.1	1.4 E-08	0.05	1.0 E-08	5.7 E-09	3.7 E-09	2.4 E-09	1.9 E-09
Bi-207	38.0 a	0.1	1.0 E-08	0.05	7.1 E-09	3.9 E-09	2.5 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Bi-210	5.01 d	0.1	1.5 E-08	0.05	9.7 E-09	4.8 E-09	2.9 E-09	1.6 E-09	1.3 E-09
Bi-210m	3.00 E+06 a	0.1	2.1 E-07	0.05	9.1 E-08	4.7 E-08	3.0 E-08	1.9 E-08	1.5 E-08
Bi-212	1.01 h	0.1	3.2 E-09	0.05	1.8 E-09	8.7 E-10	5.0 E-10	3.3 E-10	2.6 E-10
Bi-213	0.761 h	0.1	2.5 E-09	0.05	1.4 E-09	6.7 E-10	3.9 E-10	2.5 E-10	2.0 E-10
Bi-214	0.332 h	0.1	1.4 E-09	0.05	7.4 E-10	3.6 E-10	2.1 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
Polonium									
Po-203	0.612 h	1	2.9 E-10	0.5	2.4 E-10	1.3 E-10	8.5 E-11	5.8 E-11	4.6 E-11
Po-205	1.80 h	1	3.5 E-10	0.5	2.8 E-10	1.6 E-10	1.1 E-10	7.2 E-11	5.8 E-11
Po-207	5.83 h	1	4.4 E-10	0.5	5.7 E-10	3.2 E-10	2.1 E-10	1.4 E-10	1.1 E-10
Po-210	138 d	1	2.6 E-05	0.5	8.8 E-06	4.4 E-06	2.6 E-06	1.6 E-06	1.2 E-06
Astatine									
At-207	1.80 h	1	2.5 E-09	1	1.6 E-09	8.0 E-10	4.8 E-10	2.9 E-10	2.4 E-10
At-211	7.21 h	1	1.2 E-07	1	7.8 E-08	3.8 E-08	2.3 E-08	1.3 E-08	1.1 E-08
Francium									
Fr-222	0.240 h	1	6.2 E-09	1	3.9 E-09	2.0 E-09	1.3 E-09	8.5 E-10	7.2 E-10
Fr-223	0.363 h	1	2.6 E-08	1	1.7 E-08	8.3 E-09	5.0 E-09	2.9 E-09	2.4 E-09
Radium (*)									
Ra-223	11.4 d	0.6	5.3 E-06	0.2	1.1 E-06	5.7 E-07	4.5 E-07	3.7 E-07	1.0 E-07
Ra-224	3.66 d	0.6	2.7 E-06	0.2	6.6 E-07	3.5 E-07	2.6 E-07	2.0 E-07	6.5 E-08
Ra-225	14.8 d	0.6	7.1 E-06	0.2	1.2 E-06	6.1 E-07	5.0 E-07	4.4 E-07	9.9 E-08
Ra-226	1.60 E+03 a	0.6	4.7 E-06	0.2	9.6 E-07	6.2 E-07	8.0 E-07	1.5 E-06	2.8 E-07
Ra-227	0.703 h	0.6	1.1 E-09	0.2	4.3 E-10	2.5 E-10	1.7 E-10	1.3 E-10	8.1 E-11
Ra-228	5.75 a	0.6	3.0 E-05	0.2	5.7 E-06	3.4 E-06	3.9 E-06	5.3 E-06	6.9 E-07
Actinium									
Ac-224	2.90 h	0.005	1.0 E-08	5.0 E-04	5.2 E-09	2.6 E-09	1.5 E-09	8.8 E-10	7.0 E-10
Ac-225	10.0 d	0.005	4.6 E-07	5.0 E-04	1.8 E-07	9.1 E-08	5.4 E-08	3.0 E-08	2.4 E-08
Ac-226	1.21 d	0.005	1.4 E-07	5.0 E-04	7.6 E-08	3.8 E-08	2.3 E-08	1.3 E-08	1.0 E-08
Ac-227	21.8 a	0.005	3.3 E-05	5.0 E-04	3.1 E-06	2.2 E-06	1.5 E-06	1.2 E-06	1.1 E-06
Ac-228	6.13 h	0.005	7.4 E-09	5.0 E-04	2.8 E-09	1.4 E-09	8.7 E-10	5.3 E-10	4.3 E-10
Thorium									
Th-226	0.515 h	0.005	4.4 E-09	5.0 E-04	2.4 E-09	1.2 E-09	6.7 E-10	4.5 E-10	3.5 E-10
Th-227	18.7 d	0.005	3.0 E-07	5.0 E-04	7.0 E-08	3.6 E-08	2.3 E-08	1.5 E-08	8.8 E-09
Th-228	1.91 a	0.005	3.7 E-06	5.0 E-04	3.7 E-07	2.2 E-07	1.5 E-07	9.4 E-08	7.2 E-08
Th-229	7.34 E+03 a	0.005	1.1 E-05	5.0 E-04	1.0 E-06	7.8 E-07	6.2 E-07	5.3 E-07	4.9 E-07
Th-230	7.70 E+04 a	0.005	4.1 E-06	5.0 E-04	4.1 E-07	3.1 E-07	2.4 E-07	2.2 E-07	2.1 E-07
Th-231	1.06 d	0.005	3.9 E-09	5.0 E-04	2.5 E-09	1.2 E-09	7.4 E-10	4.2 E-10	3.4 E-10
Th-232	1.40 E+10 a	0.005	4.6 E-06	5.0 E-04	4.5 E-07	3.5 E-07	2.9 E-07	2.5 E-07	2.3 E-07
Th-234	24.1 d	0.005	4.0 E-08	5.0 E-04	2.5 E-08	1.3 E-08	7.4 E-09	4.2 E-09	3.4 E-09
Protactinium									
Pa-227	0.638 h	0.005	5.8 E-09	5.0 E-04	3.2 E-09	1.5 E-09	8.7 E-10	5.8 E-10	4.5 E-10
Pa-228	22.0 h	0.005	1.2 E-08	5.0 E-04	4.8 E-09	2.6 E-09	1.6 E-09	9.7 E-10	7.8 E-10
Pa-230	17.4 d	0.005	2.6 E-08	5.0 E-04	5.7 E-09	3.1 E-09	1.9 E-09	1.1 E-09	9.2 E-10
Pa-231	3.27 E+04 a	0.005	1.3 E-05	5.0 E-04	1.3 E-06	1.1 E-06	9.2 E-07	8.0 E-07	7.1 E-07
Pa-232	1.31 d	0.005	6.3 E-09	5.0 E-04	4.2 E-09	2.2 E-09	1.4 E-09	8.9 E-10	7.2 E-10
Pa-233	27.0 d	0.005	9.7 E-09	5.0 E-04	6.2 E-09	3.2 E-09	1.9 E-09	1.1 E-09	8.7 E-10
Pa-234	6.70 h	0.005	5.0 E-09	5.0 E-04	3.2 E-09	1.7 E-09	1.0 E-09	6.4 E-10	5.1 E-10
Uranium									
U-230	20.8 d	0.04	7.9 E-07	0.02	3.0 E-07	1.5 E-07	1.0 E-07	6.6 E-08	5.6 E-08
U-231	4.20 d	0.04	3.1 E-09	0.02	2.0 E-09	1.0 E-09	6.1 E-10	3.5 E-10	2.8 E-10
U-232	72.0 a	0.04	2.5 E-06	0.02	8.2 E-07	5.8 E-07	5.7 E-07	6.4 E-07	3.3 E-07
U-233	1.58 E+05 a	0.04	3.8 E-07	0.02	1.4 E-07	9.2 E-08	7.8 E-08	7.8 E-08	5.1 E-08
U-234	2.44 E+05 a	0.04	3.7 E-07	0.02	1.3 E-07	8.8 E-08	7.4 E-08	7.4 E-08	4.9 E-08
U-235	7.04 E+08 a	0.04	3.5 E-07	0.02	1.3 E-07	8.5 E-08	7.1 E-08	7.0 E-08	4.7 E-08
U-236	2.34 E+07 a	0.04	3.5 E-07	0.02	1.3 E-07	8.4 E-08	7.0 E-08	7.0 E-08	4.7 E-08
U-237	6.75 d	0.04	8.3 E-09	0.02	5.4 E-09	2.8 E-09	1.6 E-09	9.5 E-10	7.6 E-10
U-238	4.47 E+09 a	0.04	3.4 E-07	0.02	1.2 E-07	8.0 E-08	6.8 E-08	6.7 E-08	4.5 E-08

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		fi for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age>17 a e (g)
		fi	e (g)						
U-239	0.392 h	0.04	3.4 E-10	0.02	1.9 E-10	9.3 E-11	5.4 E-11	3.5 E-11	2.7 E-11
U-240	14.1 h	0.04	1.3 E-08	0.02	8.1 E-09	4.1 E-09	2.4 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09
Neptunium									
Np-232	0.245 h	0.005	8.7 E-11	5.0 E-04	5.1 E-11	2.7 E-11	1.7 E-11	1.2 E-11	9.7 E-12
Np-233	0.603 h	0.005	2.1 E-11	5.0 E-04	1.3 E-11	6.6 E-12	4.0 E-12	2.8 E-12	2.2 E-12
Np-234	4.40 d	0.005	6.2 E-09	5.0 E-04	4.4 E-09	2.4 E-09	1.6 E-09	1.0 E-09	8.1 E-10
Np-235	1.08 a	0.005	7.1 E-10	5.0 E-04	4.1 E-10	2.0 E-10	1.2 E-10	6.8 E-11	5.3 E-11
Np-236	1.15 E+05 a	0.005	1.9 E-07	5.0 E-04	2.4 E-08	1.8 E-08	1.8 E-08	1.8 E-08	1.7 E-08
Np-236	22.5 h	0.005	2.5 E-09	5.0 E-04	1.3 E-09	6.6 E-10	4.0 E-10	2.4 E-10	1.9 E-10
Np-237	2.14 E+06 a	0.005	2.0 E-06	5.0 E-04	2.1 E-07	1.4 E-07	1.1 E-07	1.1 E-07	1.1 E-07
Np-238	2.12 d	0.005	9.5 E-09	5.0 E-04	6.2 E-09	3.2 E-09	1.9 E-09	1.1 E-09	9.1 E-10
Np-239	2.36 d	0.005	8.9 E-09	5.0 E-04	5.7 E-09	2.9 E-09	1.7 E-09	1.0 E-09	8.0 E-10
Np-240	1.08 h	0.005	8.7 E-10	5.0 E-04	5.2 E-10	2.6 E-10	1.6 E-10	1.0 E-10	8.2 E-11
Plutonium									
Pu-234	8.80 h	0.005	2.1 E-09	5.0 E-04	1.1 E-09	5.5 E-10	3.3 E-10	2.0 E-10	1.6 E-10
Pu-235	0.422 h	0.005	2.2 E-11	5.0 E-04	1.3 E-11	6.5 E-12	3.9 E-12	2.7 E-12	2.1 E-12
Pu-236	2.85 a	0.005	2.1 E-06	5.0 E-04	2.2 E-07	1.4 E-07	1.0 E-07	8.5 E-08	8.7 E-08
Pu-237	45.3 d	0.005	1.1 E-09	5.0 E-04	6.9 E-10	3.6 E-10	2.2 E-10	1.3 E-10	1.0 E-10
Pu-238	87.7 a	0.005	4.0 E-06	5.0 E-04	4.0 E-07	3.1 E-07	2.4 E-07	2.2 E-07	2.3 E-07
Pu-239	2.41 E+04 a	0.005	4.2 E-06	5.0 E-04	4.2 E-07	3.3 E-07	2.7 E-07	2.4 E-07	2.5 E-07
Pu-240	6.54 E+03 a	0.005	4.2 E-06	5.0 E-04	4.2 E-07	3.3 E-07	2.7 E-07	2.4 E-07	2.5 E-07
Pu-241	14.4 a	0.005	5.6 E-08	5.0 E-04	5.7 E-09	5.5 E-09	5.1 E-09	4.8 E-09	4.8 E-09
Pu-242	3.76 E+05 a	0.005	4.0 E-06	5.0 E-04	4.0 E-07	3.2 E-07	2.6 E-07	2.3 E-07	2.4 E-07
Pu-243	4.95 h	0.005	1.0 E-09	5.0 E-04	6.2 E-10	3.1 E-10	1.8 E-10	1.1 E-10	8.5 E-11
Pu-244	8.26 E+07 a	0.005	4.0 E-06	5.0 E-04	4.1 E-07	3.2 E-07	2.6 E-07	2.3 E-07	2.4 E-07
Pu-245	10.5 h	0.005	8.0 E-09	5.0 E-04	5.1 E-09	2.6 E-09	1.5 E-09	8.9 E-10	7.2 E-10
Pu-246	10.9 d	0.005	3.6 E-08	5.0 E-04	2.3 E-08	1.2 E-08	7.1 E-09	4.1 E-09	3.3 E-09
Americium									
Am-237	1.22 h	0.005	1.7 E-10	5.0 E-04	1.0 E-10	5.5 E-11	3.3 E-11	2.2 E-11	1.8 E-11
Am-238	1.63 h	0.005	2.5 E-10	5.0 E-04	1.6 E-10	9.1 E-11	5.9 E-11	4.0 E-11	3.2 E-11
Am-239	11.9 h	0.005	2.6 E-09	5.0 E-04	1.7 E-09	8.4 E-10	5.1 E-10	3.0 E-10	2.4 E-10
Am-240	2.12 d	0.005	4.7 E-09	5.0 E-04	3.3 E-09	1.8 E-09	1.2 E-09	7.3 E-10	5.8 E-10
Am-241	4.32 E+02 a	0.005	3.7 E-06	5.0 E-04	3.7 E-07	2.7 E-07	2.2 E-07	2.0 E-07	2.0 E-07
Am-242	16.0 h	0.005	5.0 E-09	5.0 E-04	2.2 E-09	1.1 E-09	6.4 E-10	3.7 E-10	3.0 E-10
Am-242m	1.52 E+02 a	0.005	3.1 E-06	5.0 E-04	3.0 E-07	2.3 E-07	2.0 E-07	1.9 E-07	1.9 E-07
Am-243	7.38 E+03 a	0.005	3.6 E-06	5.0 E-04	3.7 E-07	2.7 E-07	2.2 E-07	2.0 E-07	2.0 E-07
Am-244	10.1 h	0.005	4.9 E-09	5.0 E-04	3.1 E-09	1.6 E-09	9.6 E-10	5.8 E-10	4.6 E-10
Am-244m	0.433 h	0.005	3.7 E-10	5.0 E-04	2.0 E-10	9.6 E-11	5.5 E-11	3.7 E-11	2.9 E-11
Am-245	2.05 h	0.005	6.8 E-10	5.0 E-04	4.5 E-10	2.2 E-10	1.3 E-10	7.9 E-11	6.2 E-11
Am-246	0.650 h	0.005	6.7 E-10	5.0 E-04	3.8 E-10	1.9 E-10	1.1 E-10	7.3 E-11	5.8 E-11
Am-246m	0.417 h	0.005	3.9 E-10	5.0 E-04	2.2 E-10	1.1 E-10	6.4 E-11	4.4 E-11	3.4 E-11
Curium									
Cm-238	2.40 h	0.005	7.8 E-10	5.0 E-04	4.9 E-10	2.6 E-10	1.6 E-10	1.0 E-10	8.0 E-11
Cm-240	27.0 d	0.005	2.2 E-07	5.0 E-04	4.8 E-08	2.5 E-08	1.5 E-08	9.2 E-09	7.6 E-09
Cm-241	32.8 d	0.005	1.1 E-08	5.0 E-04	5.7 E-09	3.0 E-09	1.9 E-09	1.1 E-09	9.1 E-10
Cm-242	163 d	0.005	5.9 E-07	5.0 E-04	7.6 E-08	3.9 E-08	2.4 E-08	1.5 E-08	1.2 E-08
Cm-243	28.5 a	0.005	3.2 E-06	5.0 E-04	3.3 E-07	2.2 E-07	1.6 E-07	1.4 E-07	1.5 E-07
Cm-244	18.1 a	0.005	2.9 E-06	5.0 E-04	2.9 E-07	1.9 E-07	1.4 E-07	1.2 E-07	1.2 E-07
Cm-245	8.50 E+03 a	0.005	3.7 E-06	5.0 E-04	3.7 E-07	2.8 E-07	2.3 E-07	2.1 E-07	2.1 E-07
Cm-246	4.73 E+03 a	0.005	3.7 E-06	5.0 E-04	3.7 E-07	2.8 E-07	2.2 E-07	2.1 E-07	2.1 E-07
Cm-247	1.56 E+07 a	0.005	3.4 E-06	5.0 E-04	3.5 E-07	2.6 E-07	2.1 E-07	1.9 E-07	1.9 E-07

Nuclide	Physical half-life	Age g < or = 1 a		f ₁ for g > 1 a	Age 1-2 a e (g)	Age 2-7 a e (g)	Age 7-12 a e (g)	Age 12-17a e (g)	Age > 17 a e (g)
		f ₁	e (g)						
Cm-248	3.39 E+05 a	0.005	1.4 E-05	5.0 E-04	1.4 E-06	1.0 E-06	8.4 E-07	7.7 E-07	7.7 E-07
Cm-249	1.07 h	0.005	3.9 E-10	5.0 E-04	2.2 E-10	1.1 E-10	6.1 E-11	4.0 E-11	3.1 E-11
Cm-250	6.90 E+03 a	0.005	7.8 E-05	5.0 E-04	8.2 E-06	6.0 E-06	4.9 E-06	4.4 E-06	4.4 E-06
Berkelium									
Bk-245	4.94 d	0.005	6.1 E-09	5.0 E-04	3.9 E-09	2.0 E-09	1.2 E-09	7.2 E-10	5.7 E-10
Bk-246	1.83 d	0.005	3.7 E-09	5.0 E-04	2.6 E-09	1.4 E-09	9.4 E-10	6.0 E-10	4.8 E-10
Bk-247	1.38 E+03 a	0.005	8.9 E-06	5.0 E-04	8.6 E-07	6.3 E-07	4.6 E-07	3.8 E-07	3.5 E-07
Bk-249	320 d	0.005	2.2 E-08	5.0 E-04	2.9 E-09	1.9 E-09	1.4 E-09	1.1 E-09	9.7 E-10
Bk-250	3.22 h	0.005	1.5 E-09	5.0 E-04	8.5 E-10	4.4 E-10	2.7 E-10	1.7 E-10	1.4 E-10
Californium									
Cf-244	0.323 h	0.005	9.8 E-10	5.0 E-04	4.8 E-10	2.4 E-10	1.3 E-10	8.9 E-11	7.0 E-11
Cf-246	1.49 d	0.005	5.0 E-08	5.0 E-04	2.4 E-08	1.2 E-08	7.3 E-09	4.1 E-09	3.3 E-09
Cf-248	334 d	0.005	1.5 E-06	5.0 E-04	1.6 E-07	9.9 E-08	6.0 E-08	3.3 E-08	2.8 E-08
Cf-249	3.50 E+02 a	0.005	9.0 E-06	5.0 E-04	8.7 E-07	6.4 E-07	4.7 E-07	3.8 E-07	3.5 E-07
Cf-250	13.1 a	0.005	5.7 E-06	5.0 E-04	5.5 E-07	3.7 E-07	2.3 E-07	1.7 E-07	1.6 E-07
Cf-251	8.98 E+02 a	0.005	9.1 E-06	5.0 E-04	8.8 E-07	6.5 E-07	4.7 E-07	3.9 E-07	3.6 E-07
Cf-252	2.64 a	0.005	5.0 E-06	5.0 E-04	5.1 E-07	3.2 E-07	1.9 E-07	1.0 E-07	9.0 E-08
Cf-253	17.8 d	0.005	1.0 E-07	5.0 E-04	1.1 E-08	6.0 E-09	3.7 E-09	1.8 E-09	1.4 E-09
Cf-254	60.5 d	0.005	1.1 E-05	5.0 E-04	2.6 E-06	1.4 E-06	8.4 E-07	5.0 E-07	4.0 E-07
Einsteinium									
Es-250	2.10 h	0.005	2.3 E-10	5.0 E-04	9.9 E-11	5.7 E-11	3.7 E-11	2.6 E-11	2.1 E-11
Es-251	1.38 d	0.005	1.9 E-09	5.0 E-04	1.2 E-09	6.1 E-10	3.7 E-10	2.2 E-10	1.7 E-10
Es-253	20.5 d	0.005	1.7 E-07	5.0 E-04	4.5 E-08	2.3 E-08	1.4 E-08	7.6 E-09	6.1 E-09
Es-254	276 d	0.005	1.4 E-06	5.0 E-04	1.6 E-07	9.8 E-08	6.0 E-08	3.3 E-08	2.8 E-08
Es-254m	1.64 d	0.005	5.7 E-08	5.0 E-04	3.0 E-08	1.5 E-08	9.1 E-09	5.2 E-09	4.2 E-09
Fermium									
Fm-252	22.7 h	0.005	3.8 E-08	5.0 E-04	2.0 E-08	9.9 E-09	5.9 E-09	3.3 E-09	2.7 E-09
Fm-253	3.00 d	0.005	2.5 E-08	5.0 E-04	6.7 E-09	3.4 E-09	2.1 E-09	1.1 E-09	9.1 E-10
Fm-254	3.24 h	0.005	5.6 E-09	5.0 E-04	3.2 E-09	1.6 E-09	9.3 E-10	5.6 E-10	4.4 E-10
Fm-255	20.1 h	0.005	3.3 E-08	5.0 E-04	1.9 E-08	9.5 E-09	5.6 E-09	3.2 E-09	2.5 E-09
Fm-257	101 d	0.005	9.8 E-07	5.0 E-04	1.1 E-07	6.5 E-08	4.0 E-08	1.9 E-08	1.5 E-08
Mendelevium									
Md-257	5.20 h	0.005	3.1 E-09	5.0 E-04	8.8 E-10	4.5 E-10	2.7 E-10	1.5 E-10	1.2 E-10
Md-258	55.0 d	0.005	6.3 E-07	5.0 E-04	8.9 E-08	5.0 E-08	3.0 E-08	1.6 E-08	1.3 E-08

Note (*): **The f₁ value for calcium for 1 to 15 year olds is 0.4;**
 The f₁ value for iron for 1 to 15 year olds is 0.2;
 The f₁ value for strontium for 1 to 15 year olds is 0.4
 The f₁ value for barium for 1 to 15 year olds is 0.3;
 The f₁ value for lead for 1 to 15 year olds is 0.4;
 The f₁ value for radium for 1 to 15 year olds is 0.3

5- مبادئ توجيهية لمستويات الأجراء في حالات التعرض المزمّن

الرادون في أماكن العمل: مستوى الأجراء اللازم لاتخاذ إجراء علاجي بشأن حالات التعرض المزمّن للرادون المستخدم في أماكن العمل هو تركيز سنوي متوسط قدره 1000 بكريل من الرادون في كل متر مكعب من الهواء.

حدود التعرض عموم الناس

الجرعة	حدود الجرعة
الجرعة الفعالة لكامل الجسم	1 مللي سيفرت في سنة واحدة
الجرعة الفعالة في الظروف الخاصة	5 مللي سيفرت في السنة الواحدة شريطة ألا تتجاوز الجرعة المتوسطة علي مدي 5 سنوات متتالية 1 مللي سيفرت سنويا
الجرعة المكافئة لعنسة العين	15 مللي سيفرت في سنة الواحدة
الجرعة المكافئة التي يتلقاها الجلد	50 مللي سيفرت في سنة الواحدة

6- حدود التعرضات زلزلي المرضى:

الحد من الجرعات للأشخاص الذين يقومون بمواساة وزيارة المرضى: لا تنطبق حدود الجرعة الموضحة في هذا الجزء على من يقومون بزيارة المرضى، أي الأفراد المعرضين عن معرفة أثناء تقديم مساعدة طوعية وليس ضمن عملهم أو وظيفتهم، لرعاية ومعاونة ومواساة المرضى الذين يتجاوزون تشخيصا أو علاجيا، أو على زوار هؤلاء المرضى بحيث لا يحتمل ان يتجاوز تعرضهم 5 مللي سيفرت خلال الفحص التشخيصي لأي مريض أو علاجه. بالنسبة للأطفال الذين يزورون مرضى تحتوي أجسامهم على مواد مشعة ينبغي بالمثل تقييد الجرعة لديهم الى أقل من 1 مللي سيفرت.

7- مستويات الإرشادية للجرعة ومعدل الجرعة والنشاط الإشعاعي لأ. راض التعرض الطبي:

1- الأشعة الإكلينيكية (الأشعة التشخيصية):

أ- المستويات الإرشادية للجرعة لأ. راض التشخيص بالأشعة لمرضى نموذجي بالغ:

الفحص	جرعة سطرّ الدخول لكل صورة أشعة (مللي . راي)
الفقرات القطنية	أمامي - خلفي
	جانبي 30
	قطني - عجزى - مفصلي 40
البطن، الجهاز الهولي، المرارة	أمامي - خلفي 10
الحوض	أمامي - خلفي 10
مفصل الفخذ	أمامي - خلفي 10
الصدر	خلفي - أمامي 0.4
	جانبي 1.5
الفقرات الصدرية	أمامي - خلفي 7
	جانبي 20
الأسنان	التاج 7

5	أمامي - خلفي	الجمجمة
5	خلفي - أمامي	
3	جانبي	

ب - المستويات الإرشادية للجرعة لأ. راض التصوير المقطعي المحوسب لمرضى نموذجي بالغ:

الفحص	الجرعة المتوسطة للتصوير المقطعي (أ) (مللي . راي)
الرأس	50
الفقرات القطنية	35
البطن	25

(أ) مشتقة من قياسات على محور الدوران في نماذج مكافئة للماء يبلغ طولها 15 سم وقطرها 16 سم للرأس و 30 سم للفقرات القطنية و البطن.

ج - المستويات الإرشادية للجرعة لأ. راض تصوير الثدي لمرضى نموذجي بالغ:

الجرعة المتوسطة لغدة الثدي لكل مسقط راسي (أ)
1 مللي غراي بدون مصفاة
3 مللي غراي مع المصفاة

(أ) محددة في ثدي مضغوط بسماكة 4.5 سم مكون من نسيج غددي بنسبة 50% ونسيج دهني بنسبة 50%، مع مجموعة فيلم دريئة وجهاز تصوير ثدي يستخدم دريئة الموليبيدوم ومرشح الموليبيدوم

د - المستويات الإرشادية لمعدل الجرعة لأ. راض التنظير لمرضى نموذجي بالغ:

طريقة التشغيل	معدل جرعة سطر الدخول ^(أ) (مللي . راي/دقيقة)
عادية	25
قياس عال ^(ب)	100

(أ) في الهواء مع التناثر الخلفي

(ب) لمعدلات التنظير المجهزة بطريقة تشغيل مستوى عال اختياري، مثل تلك التي يكثر استخدامها في التدخلات الإشعاعية

2 - المستويات الإرشادية للإجراءات التشخيصية في الطب النووي:

المستويات الإرشادية للنشاط الإشعاعي لإجراءات الطب النووي بالنسبة لمرضى نمونجي بالغ:

الاختبار	المواد المشعة	الشكل الكيميائي ^(أ)	أقصى نشاط إشعاعي معتاد لكل اختبار ^(ب) (MBq)
العظام	Tc -99m	Phosphonate and Phosphate compounds	600
تصوير العظام	Tc -99m	Phosphonate and Phosphate compounds	800
تصوير المقطعي للعظام بالانبعاث			

أقصى نشاط إشعاعي معتاد لكل اختبار ^(ب) (MBq)	الشكل الكيميائي ^(أ)	المواد المشعة	الاختبار
400	Labeled colloid	Tc -99m	الفوتوني المفرد (SPECT) تصوير نخاع العظام
500	TcO_4^-	Tc -99m	المخ تصوير المخ (ساكن)
500	Diethylenetriaminepenta-acetic acid (DTPA), gluconate and glucoheptonate	Tc -99m	
800	TcO_4^-	Tc -99m	التصوير المقطعي للمخ (SPECT)
800	DTPA, gluconate and glucoheptonate	Tc -99m	
500	Exametazine	Tc -99m	
400	In isotonic sodium chloride solution	Xe -133	جريان الدم فى المخ
500	Hexamethyl propylene amine oxyme (HM-PAO)	Tc -99m	
40	DTPA	In -111	التصوير الوعائي
4	TcO_4^-	Tc -99m	الغدة الدرقية
4	Labelled colloid	Tc -99m	مجرى الدم
200	TcO_4^-	Tc -99m	الغدة الدرقية تصوير الغدة الدرقية
20	I^-	I -123	
400	I^-	I -131	انتقالات الدرق (بعد الاستئصال)
80	Tl^+ , chloride	Tl -201	تصوير مجاورة الدرق

(أ) أُلغيت بعض هذه المركبات فى بعض البلدان.

(ب) فى بعض البلدان، تقل القيم النموذجية عن تلك المبينة فى الجدول.

3- المستوى وقت مغادرة المستشفى:

أ- المستوى الإرشادي للنشاط الإشعاعي الاقصى فى المرضى المعالجين وقت مغادرتهم المستشفى كما هو مبين بالجدول التالي:

المواد المشعة	النشاط الإشعاعي (MBq)
---------------	-----------------------

(ب) فى بعض البلدان يستخدم مستوى 400 ميغا بكريل كمثال للممارسة الجيدة.

- 4

مستويات الجرعة التي يتوقع عندها التدخل تحت أي ظروف:

أ - مستويات الإجراء فيما يتعلق بالجرعة فى حالة تعرض العضو أو النسيج تعرضا حادا:

العضو أو النسيء	الجرعة الممتصة المتوقعة للعضو أو النسيء فى اقل من يوميين (. راي)
الجسم بكاملة (النخاع العظمي)	1
الرئة	6
الجلد	3
الغدة الدرقية	5
عدسة العين	2
الجهاز التناسلي	3

ملحوظة: ينبغي أن يؤخذ فى الاعتبار احتمال ظهور آثار قطعية بالنسبة للجرعات التي تزيد عن حوالي 0.1 غراي ويتم تلقيها من يوميين على الجنين عند النظر فى تبرير وأمثلة مستويات الإجراء الفعلي للوقاية الفورية.

ب - مستويات الإجراء فيما يتعلق بمعدل الجرعة فى حالة تعرض العضو أو النسيج تعرضا مزمنًا:

العضو أو النسيء	معدل الجرعة المكافئة سيفرت/سنة
الجهاز التناسلي	0.2
عدسة العين	0.1
النخاع العظمي	0.4

الملحق الرابع
الإبلاغ

المرافق لللائحة بشأن تنظيم باستخدام الأشعة المؤينة
و الإجراءات و الاحتياطات الأمانة
للوفاية من مخاطرها

الصادر بالقرار الوزاري رقم 552 لسنة 2003
عدد الصفحات (2)

الملحق الرابع

الإبلاغ

1 - الالتزامات العامة للإبلاغ:

لا يتم اعتماد أي ممارسة، أو إدخالها، أو إجراؤها، أو وقفها، أو إنهاؤها، ولا يتم تعيين أي مصدر يقع في نطاق ممارسة ما، حسب الاقتضاء، أو معالجته، أو تجهيزه، أو تصميمه، أو تصنيعه، أو تشييده، أو تجميعه، أو اقتناؤه، أو استيراده، أو تصديره، أو بيعه، أو تأجيريه، أو استئجاره، أو تسلمه، أو اختيار موقعه، أو تحديد مكانه، أو إعداداته للتشغيل، أو حيازته، أو استخدامه، أو تشغيله، أو صيانته، أو إصلاحه، أو تحويله، أو وقف تشغيله، أو تفكيكه، أو نقله، أو تخزينه، أو التخلص منه، إلا وفقا لمتطلبات المعايير الملائمة، ما لم يكن التعرض الناجم عن مثل هذه الممارسة أو المصدر المستثنى من المعايير، أو مالم تكن الممارسة أو المصدر معفى من متطلبات المعايير، بما في ذلك متطلبات الإبلاغ والتسجيل والترخيص.

2 - الممارسات التي تطبق عليها المعايير تشمل ما يلي:

- أ- إنتاج واستخدام مصادر الإشعاع أو مواد مشعة في أغراض طبية أو صناعية أو بيطرية أو زراعية، أو لأغراض التعليم أو التدريب أو البحث، بما في ذلك أي نشاط تعلق بذلك الاستخدام وينطوي أو يمكن ان ينطوي على تعرض للإشعاع أو للمواد المشعة.
- ب- توليد الطاقة باستخدام الطاقة النووية، بما في ذلك أي نشاط في دورة الوقود النووي ينطوي أو يمكن ان ينطوي على التعرض للإشعاع أو للمواد المشعة.
- ج- الممارسات التي تنطوي على تعرض لمصادر طبيعية تحددها لجنة الوقاية من الإشعاع على أنها تتطلب رقابة.
- د- أي ممارسة أخرى تحددها لجنة الوقاية من الإشعاع.

3- تشمل المصادر التي تقع في نطاق أي ممارسة تنطبق عليها متطلبات المعايير الخاصة بالممارسات ما يلي:

- أ- المواد المشعة والأجهزة التي تحتوي على مواد مشعة أو تنتج إشعاعات، بما في ذلك المنتجات الاستهلاكية، والمصادر المغلقة والمصادر غير المغلقة، ومولدات الإشعاع، بما في ذلك المعدات المتنقلة للتصوير بالأشعة.
 - ب- المنشآت والمرافق التي تحتوي على مواد مشعة أو أجهزة تصدر عنها إشعاعات، بما في ذلك منشآت التشعيع، والمناجم ووحدات معالجة الخامات المشعة، ومنشآت تجهيز المواد المشعة، والمنشآت النووية، ومرافق معالجة النفايات المشعة.
 - ج- أي مصدر آخر تحدده لجنة الوقاية من الإشعاع.
- تنطبق متطلبات المعايير على كل مصدر فردي للإشعاعات داخل منشأة أو مرفق أو على المنشأة أو المرفق بالكامل إذا اعتبرت المنشأة أو المرفق مصدرا من المصادر، حسب الاقتضاء، وفقا لما تحددته وزارة الصحة. التعرضات التي تطبق عليها متطلبات المعايير هي أي شكل من أشكال تعرض العاملين للإشعاعات أو التعرض الطبي أو تعرض عموم الناس بسبب أي ممارسة ذات صلة أو أي مصدر فردي - معفى - من نطاق الممارسه، بما في ذلك التعرضات العادية والتعرضات المحتملة.

الملحق الخامس

مواصفات المختبرات التي يتم فيها استخدام المواد المشعة المفتوحة

المرافق للائحة بشأن تنظيم باستخدام الأشعة المؤينة
و الإجراءات و الاحتياطات الأمانة
للوفاية من مخاطرها

الصادر بالقرار الوزاري رقم 552 لسنة 2003
عدد الصفحات (5)

الملحق الخامس

مواصفات المختبرات التي يتم فيها استخدام المواد المشعة المفتوحة

1- إن حظر تداول استخدام وتخزين المواد المشعة المفتوحة ناتج عن التعرض الخارجي أو الداخلي الذي ينتج عنها. ومن الضروري المحافظة على مستوى الجرعات الإشعاعية بأقل ما يمكن لكل من العاملين في المجال الإشعاعي وعامة الناس والبيئة. وللتأكد من أن إجراءات الوقاية من الإشعاعات المؤينة والناتجة من استخدام المصادر المشعة المفتوحة في المختبرات ولا بد أن يكون هناك إجراءات وقائية خاصة يجب أن توضع وتتبع. وأن التعامل مع المواد المشعة المفتوحة مهما كانت القوة الإشعاعية صغيره يستوجب أن يكون هناك مختبرات معدة ومجهزة تتناسب مع نوعية وقوة المواد المشعة المستخدمة.

2- اشتراطات عامه لمواصفات المختبرات التي يتم فـيها استخدام المواد المشعة المفتوحة:

أ- يجب أن يتم تجهيز المختبرات حسب تصنيفها ويكون ذلك بمعرفة وترخيص وزارة الصحة.

ب- يجب حصول الأشخاص العاملين بالمواد المشعة المفتوحة على تراخيص بذلك من وزارة الصحة.

ج- تحديد مسئول الوقاية من الإشعاع.

د- يجب توفير كتيب السلامة الإشعاعية موضحا به طريقة التعامل مع المواد المشعة المستخدمة

بالمختبر، طريقة التخزين، النقل، التخلص من النفايات المشعة و خطوات العمل في حالة الطوارئ

والحوادث الإشعاعية.

هـ- يجب توفير وسائل إزالة التلوث بما يتناسب مع طبيعة العمل ونوعية المادة المشعة المستخدمة.

و- توفير سجلات حركة واستخدام المواد المشعة بكل مختبر.

ز- يجب أن تتوافر مستلزمات للسلامة والوقاية الإشعاعية بما يتناسب مع طبيعة العمل والظروف

الطارئة.

3- يتم تصنيف مختبرات استخدام المواد المشعة المفتوحة طبقا للآتي:

أ- القوڈ الإشعاعية للمواد المشعة ودرجه سميتها كما هو مبين بالجدول رقم (1).

الجدول رقم(1)

الصف C	الصف B	الصف A	أقل كمية (μ ci)	سمية المواد المشعة
3.7x10 ⁵ Bq (10 uCi) or less	3.7x10 ⁵ - 3.7x10 ⁸ Bq (10 uCi - 10 mCi)	3.7x10 ⁸ Bq (10 mCi) or more	0.1	عالي السمية والخطورة
3.7x10 ⁶ Bq (100 uCi) or less	3.7x10 ⁶ - 3.7x10 ⁹ Bq (100 uCi - 100 mCi)	3.7x10 ⁹ Bq (100 mCi) or more	1.0	خطر السمية
3.7x10 ⁷ Bq (1 mCi) or less	3.7x10 ⁷ -3.7x10 ¹⁰ Bq (1 mCi - 1 Ci)	3.7x10 ¹⁰ Bq (1 Ci) or more	10.0	متوسط السمية والخطورة
3.7x10 ⁸ Bq (10 mCi) or less	3.7x10 ⁸ - 3.7x10 ¹¹ Bq (10 mCi - 10 Ci)	3.7x10 ¹¹ Bq (10 Ci) or more	100.0	منخفض السمية والخطورة

عامل ضرب لتطبيق النشاط في الجدول رقم (1) وفقا لتعقيدات الإجراءات تتبع في الجدول التالي:

الطريقة المتبعة	معامل الضرب
• Simple storage	100
• Very simple wet operations (e.g. preparation of aliquots of stock solutions)	10
• Normal chemical operations (e.g. analysis, simple chemical preparations).	1
• Complex wet operations (e.g. multiple operations, or operations with complex glass apparatus)	0.1
• Simple dry operations (e.g. manipulation of powders) and work with volatile radioactive compounds	0.1
• Dry and dusty operations (e.g. grinding	0.01

ب - نوعيه المواد المشعة المستخدمة ودرجه سميتها كما هو مبين:

1 - المجموعة الأولى تشتمل على مواد عالية السمية والخطورة:

¹⁴⁸ Gd	²¹⁰ Pb	²¹⁰ Po	²²³ Ra	²²⁵ Ra	²²⁶ Ra	²²⁸ Ra	²²⁵ Ac	²²⁷ Ac	²²⁷ Th
²²⁸ Th	²²⁹ Th	²³⁰ Th	²³¹ Pa	²³⁰ U	²³² U	²³³ U	²³⁴ U	²³⁶ Np	²³⁷ Np
²³⁶ Pu	²³⁸ Pu	²³⁹ Pu	²⁴⁰ Pu	²⁴¹ Pu	²⁴² Pu	²⁴¹ Am	^{242m} Am	²⁴³ Am	²⁴⁰ Cm
²⁴² Cm	²⁴³ Cm	²⁴⁴ Cm	²⁴⁵ Cm	²⁴⁶ Cm	²⁴⁷ Cm	²⁴⁸ Cm	²⁴⁷ Bk	²⁴⁸ Cf	²⁴⁹ Cf
²⁵⁰ Cf	²⁵¹ Cf	²⁵² Cf	²⁵⁴ Cf	²⁵⁴ Es	²⁵⁷ Fm	²⁵⁸ Md			

2 - المجموعة الثانية سمية وخطورة:

¹⁰ Be	²⁶ Al	³² Si	⁴⁴ Ti	⁶⁰ Fe	⁶⁰ Co	⁶⁸ Ge	⁹⁰ Sr	⁹¹ Y	⁹³ Zr
⁹⁴ Nb	¹⁰⁶ Ru	^{102m} Rh	¹⁰² Rh	^{108m} Ag	^{110m} Ag	¹⁰⁹ Cd	^{113m} Cd	^{115m} Cd	^{114m} In
¹²⁶ Sn	¹²⁴ I	¹²⁵ I	¹²⁶ I	¹³¹ I	¹³⁴ Cs	¹³⁷ La	¹⁴⁴ Ce	¹⁴⁴ Pm	¹⁴⁶ Pm
¹⁴⁶ Sm	¹⁵¹ Sm	¹⁵⁰ Eu	¹⁵² Eu	¹⁵⁴ Eu	¹⁵⁵ Eu	¹⁵⁸ Tb	^{166m} Ho	¹⁷⁴ Lu	^{177m} Lu
¹⁷² Hf	^{178m} Hf	¹⁸² Hf	¹⁹⁴ Os	^{192m} Ir	^{194m} Ir	¹⁹⁴ Hg	²⁰² Pb	²¹² Pb	^{210m} Bi
²¹⁰ Bi	²¹¹ At	²²⁴ Ra	²²⁴ Ac	²²⁶ Ac	²²⁸ Ac	²³² Th	Th dab.	²²⁷ Pa	²²⁸ Pa
²³⁰ Pa	²³² Pa	²³⁶ U	²³⁶ Np	²³⁸ Np	²⁴⁴ Pu	²⁴² Am	²⁴¹ Cm	²⁴⁹ Bk	²⁴⁶ Cf
²⁵³ Cf	²⁵³ Es	^{254m} Es	²⁵² Fm	²⁵³ Fm	²⁵⁴ Fm	²⁵⁵ Fm	²⁵⁷ Md		

3- المجموعة الثالثة متوسط السمية والخطورة:

¹⁴ C	²² Na	²⁴ Na	²⁸ Mg	³² P	³³ P	³⁶ Cl	⁴¹ Ar	⁴² K	⁴³ K
⁴⁵ Ca	⁴⁷ Ca	^{44m} Sc	⁴⁴ Sc	⁴⁶ Sc	⁴⁷ Sc	⁴⁸ Sc	⁴⁸ V	⁴⁸ Cr	⁵² Mn
⁵⁴ Mn	⁵² Fe	⁵⁵ Fe	⁵⁹ Fe	⁵⁵ Co	⁵⁶ Co	⁵⁷ Co	⁵⁸ Co	⁵⁶ Ni	⁵⁷ Ni
⁶³ Ni	⁶⁶ Ni	⁶⁷ Cu	⁶² Zn	⁶⁵ Zn	^{69m} Zn	⁷² Zn	⁶⁶ Ga	⁶⁷ Ga	⁷² Ga
⁶⁹ Ge	⁷⁷ Ge	⁷¹ As	⁷² As	⁷³ As	⁷⁴ As	⁷⁶ As	⁷⁷ As	⁷³ Se	⁷⁵ Se
⁷⁹ Se	⁷⁶ Br	⁸² Br	⁷⁴ Kr	⁷⁷ Kr	⁸⁷ Kr	⁸⁸ Kr	⁸³ Rb	⁸⁴ Rb	⁸⁶ Rb
⁸³ Sr	⁸⁵ Sr	⁸⁹ Sr	⁹¹ Sr	⁹² Sr	⁸⁶ Y	⁸⁷ Y	⁸⁸ Y	^{90m} Y	⁹⁰ Y
⁹² Y	⁹³ Y	⁸⁶ Zr	⁸⁸ Zr	⁸⁹ Zr	⁹⁵ Zr	⁹⁷ Zr	⁹⁰ Nb	^{93m} Nb	⁹⁵ Nb
^{95m} Nb	⁹⁶ Nb	⁹⁰ Mo	⁹³ Mo	⁹⁹ Mo	⁹⁶ Tc	^{97m} Tc	⁹⁷ Ru	¹⁰³ Ru	¹⁰⁵ Ru
⁹⁹ Rh	¹⁰⁰ Rh	^{101m} Rh	¹⁰¹ Rh	¹⁰⁵ Rh	¹⁰⁰ Pd	¹⁰³ Pd	¹⁰⁹ Pd	¹⁰⁵ Ag	^{106m} Ag
¹¹¹ Ag	¹¹² Ag	¹¹⁵ Cd	¹¹⁷ Cd	¹¹¹ In	¹¹⁰ Sn	¹¹³ Sn	^{117m} Sn	^{119m} Sn	^{121m} Sn
¹²¹ Sn	¹²³ Sn	¹²⁵ Sn	¹²⁰ Sb	¹²² Sb	¹²¹ Sb	¹²⁵ Sb	¹²⁶ Sb	¹²⁷ Sb	¹²⁸ Sb
¹²⁹ Sb	¹²¹ Te	^{121m} Te	^{123m} Te	^{125m} Te	^{127m} Te	^{129m} Te	¹³¹ Te	^{131m} Te	¹³² Te
^{133m} Te	¹²⁰ I	¹²³ I	¹³⁰ I	¹³² I	^{132m} I	¹³³ I	¹³⁵ I	¹²¹ Xe	¹²³ Xe
¹³⁸ Xe	¹³² Cs	¹³⁶ Cs	¹³⁷ Cs	¹²⁸ Ba	¹³¹ Ba	^{133m} Ba	¹³³ Ba	^{135m} Ba	¹⁴⁰ Ba
¹³² La	¹⁴⁰ La	¹⁴¹ La	¹³⁴ Ce	¹³⁵ Ce	^{137m} Ce	¹³⁹ Ce	¹⁴¹ Ce	¹⁴³ Ce	¹⁴² Pr
¹⁴³ Pr	¹⁴⁵ Pr	¹³⁸ Nd	¹⁴⁷ Nd	¹⁴³ Pm	¹⁴⁵ Pm	¹⁴⁷ Pm	^{148m} Pm	¹⁴⁸ Pm	¹⁴⁹ Pm
¹⁵¹ Pm	¹⁴⁵ Sm	¹⁵³ Sm	¹⁵⁶ Sm	¹⁴⁵ Eu	¹⁴⁶ Eu	¹⁴⁷ Eu	¹⁴⁸ Eu	¹⁴⁹ Eu	¹⁵⁰ Eu
^{152m} Eu	¹⁵⁶ Eu	¹⁵⁷ Eu	¹⁴⁶ Gd	¹⁴⁷ Gd	¹⁴⁹ Gd	¹⁵¹ Gd	¹⁵³ Gd	¹⁵⁹ Gd	¹⁴⁹ Tb
¹⁵¹ Tb	¹⁵³ Tb	¹⁵⁴ Tb	¹⁵⁵ Tb	^{156m} Tb	¹⁵⁶ Tb	¹⁵⁷ Tb	¹⁶¹ Tb	¹⁵⁹ Dy	¹⁶⁶ Dy
¹⁶⁶ Ho	¹⁶⁹ Er	¹⁷¹ Er	¹⁷² Er	¹⁶⁷ Tm	¹⁷⁰ Tm	¹⁷¹ Tm	¹⁷² Tm	¹⁷³ Tm	¹⁶⁶ Yb
¹⁶⁹ Yb	¹⁷⁵ Yb	¹⁶⁹ Lu	¹⁷¹ Lu	¹⁷² Lu	¹⁷³ Lu	^{174m} Lu	¹⁷⁷ Lu	¹⁷⁰ Hf	¹⁷³ Hf
¹⁷⁵ Hf	^{179m} Hf	¹⁸¹ Hf	¹⁸⁴ Hf	¹⁷⁶ Ta	¹⁷⁹ Ta	¹⁸³ Ta	¹⁸⁴ Ta	¹⁸⁵ W	¹⁸⁷ W
¹⁸⁸ W	¹⁸¹ Re	¹⁸² Re	^{184m} Re	¹⁸⁴ Re	¹⁸⁶ Re	¹⁸⁸ Re	¹⁸⁹ Re	¹⁸² Os	¹⁸⁵ Os
¹⁹¹ Os	¹⁹³ Os	¹⁸⁵ Ir	¹⁸⁶ Ir	¹⁸⁸ Ir	¹⁸⁹ Ir	¹⁹⁰ Ir	¹⁹² Ir	¹⁹⁴ Ir	¹⁸⁸ Pt
¹⁹¹ Pt	^{193m} Pt	^{195m} Pt	¹⁹⁷ Pt	²⁰⁰ Pt	¹⁹⁴ Au	¹⁹⁵ Au	^{198m} Au	¹⁹⁸ Au	¹⁹⁹ Au
^{200m} Au	^{193m} Hg	^{195m} Hg	^{197m} Hg	¹⁹⁷ Hg	²⁰³ Hg	²⁰⁰ Tl	²⁰² Tl	²⁰⁴ Tl	²⁰⁰ Pb
²⁰³ Pb	²¹¹ Pb	²¹⁴ Pb	²⁰⁵ Bi	²⁰⁶ Bi	²⁰⁷ Bi	²¹² Bi	²¹³ Bi	²¹⁴ Bi	²⁰⁷ At
²²² Rn	²²² Fr	²²³ Fr	²²⁶ Th	²³¹ Th	²³⁴ Th	²³³ Pa	²³⁴ Pa	²³¹ U	²³⁷ U
²⁴⁰ U	²³² Np	²³⁴ Np	²³⁵ Np	²³⁹ Np	²³⁴ Pu	²³⁷ Pu	²⁴⁵ Pu	²³⁸ Am	²⁴⁰ Am
^{244m} Am	²⁴⁴ Am	²³⁸ Cm	²⁴⁵ Bk	²⁴⁶ Bk	²⁵⁰ Bk	²⁴⁴ Cf	²⁵⁰ Es	²⁵¹ Es	

4- المجموعة الرابعة منخفضة السمية والخطورة:

³ H	⁷ Be	¹¹ C	¹⁸ F	³¹ Si	³⁵ S	³⁸ Cl	³⁹ Cl	³⁷ Ar	³⁹ Ar
⁴⁰ K	⁴⁴ K	⁴⁵ K	⁴¹ Ca	⁴³ Sc	⁴⁹ Sc	⁴⁵ Ti	⁴⁷ V	⁴⁹ V	⁴⁹ Cr
⁵¹ Cr	⁵¹ Mn	^{52m} Mn	⁵³ Mn	⁵⁶ Mn	^{58m} Co	^{60m} Co	⁶¹ Co	^{62m} Co	⁵⁹ Ni
⁶⁵ Ni	⁶⁰ Cu	⁶¹ Cu	⁶⁴ Cu	⁶³ Zn	⁶⁹ Zn	^{71m} Zn	⁶⁵ Ga	⁶⁸ Ga	⁷⁰ Ga
⁷³ Ga	⁶⁶ Ge	⁶⁷ Ge	⁷¹ Ge	⁷⁵ Ge	⁷⁸ Ge	⁶⁹ As	⁷⁰ As	⁷⁸ As	⁷⁰ Se
^{73m} Se	^{81m} Se	⁸¹ Se	⁸³ Se	^{74m} Br	⁷⁴ Br	⁷⁵ Br	⁷⁷ Br	^{80m} Br	⁸⁰ Br
⁸³ Br	⁸⁴ Br	⁷⁶ Kr	⁷⁹ Kr	⁸¹ Kr	^{83m} Kr	^{85m} Kr	⁸⁵ Kr	⁷⁹ Rb	^{81m} Rb
⁸¹ Rb	^{82m} Rb	⁸⁷ Rb	⁸⁸ Rb	⁸⁹ Rb	⁸⁰ Sr	⁸¹ Sr	^{85m} Sr	^{87m} Sr	^{86m} Y
^{91m} Y	⁹⁴ Y	⁹⁵ Y	⁸⁸ Nb	⁸⁹ Nb	⁹⁷ Nb	⁹⁸ Nb	^{93m} Mo	¹⁰⁷ Mo	^{93m} Tc
⁹³ Tc	^{94m} Tc	⁹⁴ Tc	^{96m} Tc	⁹⁷ Tc	⁹⁸ Tc	^{99m} Tc	⁹⁹ Tc	¹⁰¹ Tc	¹⁰⁴ Tc
⁹⁴ Ru	^{99m} Rh	^{103m} Rh	^{106m} Rh	¹⁰⁷ Rh	¹⁰¹ Pd	¹⁰⁷ Pd	¹⁰² Ag	¹⁰³ Ag	^{104m} Ag
¹⁰⁴ Ag	¹⁰⁶ Ag	¹¹⁵ Ag	¹⁰⁴ Cd	¹⁰⁷ Cd	¹¹³ Cd	^{117m} Cd	¹⁰⁹ In	¹¹⁰ In	¹¹² In
^{113m} In	^{115m} In	¹¹⁵ In	^{116m} In	^{117m} In	¹¹⁷ In	^{119m} In	¹¹¹ Sn	^{123m} Sn	¹²⁷ Sn
¹²⁸ Sn	¹¹⁵ Sb	^{116m} Sb	¹¹⁶ Sb	¹¹⁷ Sb	^{118m} Sb	¹¹⁹ Sb	¹²⁰ Sb	^{124m} Sb	^{126m} Sb
¹²⁸ Sb	¹³⁰ Sb	¹³¹ Sb	¹¹⁶ Te	¹²³ Te	¹²⁷ Te	¹²⁹ Te	¹³³ Te	¹³⁴ Te	^{120m} I
¹²¹ I	¹²⁸ I	¹²⁹ I	¹³⁴ I	¹²⁰ Xe	¹²² Xe	¹²⁵ Xe	¹²⁷ Xe	^{129m} Xe	^{131m} Xe
^{133m} Xe	¹³³ Xe	^{135m} Xe	¹³⁵ Xe	¹²⁵ Cs	¹²⁷ Cs	¹²⁹ Cs	¹³⁰ Cs	¹³¹ Cs	^{134m} Cs
^{135m} Cs	¹³⁵ Cs	¹³⁸ Cs	¹²⁶ Ba	^{131m} Ba	¹³⁹ Ba	¹⁴¹ Ba	¹⁴² Ba	¹³¹ La	¹³⁵ La
¹³⁸ La	¹⁴² La	¹⁴³ La	¹³⁷ Ce	¹³⁶ Pr	¹³⁷ Pr	^{138m} Pr	¹³⁹ Pr	^{142m} Pr	¹⁴⁴ Pr
¹⁴⁷ Pr	¹³⁶ Nd	^{139m} Nd	¹³⁹ Nd	¹⁴¹ Nd	¹⁴⁹ Nd	¹⁵¹ Nd	¹⁴¹ Pm	¹⁵⁰ Pm	^{141m} Sm
¹⁴¹ Sm	¹⁴² Sm	¹⁴⁷ Sm	¹⁵² Sm	¹⁵⁸ Eu	¹⁴⁵ Gd	¹⁵² Gd	¹⁴⁷ Tb	¹⁵⁰ Tb	^{156m} Tb
¹⁵⁵ Dy	¹⁵⁷ Dy	¹⁶⁵ Dy	¹⁵⁵ Ho	¹⁵⁷ Ho	¹⁵⁹ Ho	¹⁶¹ Ho	^{162m} Ho	¹⁶² Ho	^{164m} Ho
¹⁶⁴ Ho	¹⁶⁷ Ho	¹⁶¹ Er	¹⁶⁵ Er	¹⁶² Tm	¹⁶⁶ Tm	¹⁷⁵ Tm	¹⁶² Yb	¹⁶⁷ Yb	¹⁷⁷ Yb
¹⁷⁸ Yb	^{176m} Lu	¹⁷⁶ Lu	^{178m} Lu	¹⁷⁸ Lu	¹⁷⁹ Lu	^{177m} Hf	^{180m} Hf	^{182m} Hf	¹⁸³ Hf
¹⁷² Ta	¹⁷³ Ta	¹⁷⁴ Ta	¹⁷⁵ Ta	¹⁷⁷ Ta	¹⁷⁸ Ta	^{180m} Ta	¹⁸⁰ Ta	^{182m} Ta	¹⁸⁵ Ta
¹⁸⁶ Ta	¹⁷⁶ W	¹⁷⁷ W	¹⁷⁸ W	¹⁷⁹ W	¹⁸¹ W	¹⁷⁷ Re	¹⁷⁸ Re	¹⁸² Re	^{186m} Re
¹⁸⁷ Re	^{188m} Re	¹⁸⁰ Os	¹⁸¹ Os	^{189m} Os	^{191m} Os	¹⁸² Ir	¹⁸⁴ Ir	¹⁸⁷ Ir	^{190m} Ir
^{195m} Ir	¹⁹⁵ Ir	¹⁸⁶ Pt	¹⁸⁹ Pt	¹⁹³ Pt	^{197m} Pt	¹⁹⁹ Pt	¹⁹³ Au	²⁰⁰ Au	²⁰¹ Au
¹⁹³ Hg	¹⁹⁵ Hg	^{199m} Hg	^{194m} Tl	¹⁹⁴ Tl	¹⁹⁵ Tl	¹⁹⁷ Tl	^{198m} Tl	¹⁹⁸ Tl	¹⁹⁹ Tl
²⁰¹ Tl	^{195m} Pb	¹⁹⁸ Pb	¹⁹⁹ Pb	²⁰¹ Pb	^{202m} Pb	²⁰⁵ Pb	²⁰⁹ Pb	²⁰⁰ Bi	²⁰¹ Bi
²⁰² Bi	²⁰³ Po	²⁰⁵ Po	²⁰⁷ Po	²²⁰ Rn	²²⁷ Ra	²³⁵ U	²³⁸ U	²³⁹ U	U dab.
U depl.	²³³ Np	²⁴⁰ Np	²³⁵ Pu	²⁴³ Pu	²³⁷ Am	²³⁹ Am	²⁴⁵ Am	^{246m} Am	²⁴⁶ Am
²⁴⁹ Cm									

4- اشتراطات ومواصفات تجهيز المختبر طبقا لتصنيفه كما هو مبين بالجدول.

صنف المختبر			المتطلبات
A	B	C	
تأخذ في الاعتبار	عادي	عادي	إجراءات إنشائية وقائية
سهله التنظيف قطعه واحده متصلة بالحوائط	سهله التنظيف متصلة بشكل تام و متصلة مع الحوائط (دون فواصل)	سهله التنظيف (متصلة بشكل تام)	الأرضية
سهله التنظيف (ناعمة الملمس - دون أي تشققات مقاومه للتآكل من العوامل الكيميائية والحرارية و غير قابله وعديمة القدرة على الامتصاص)			أسطح (طاولات العمل والحوائط والمقاعد)
مطلوبة وذات مواصفات خاصة	مطلوبة	غير مطلوبة	حضانة وخزانه الغازات
ذات تصميم خاص	جيده مع مخارج ومرشحات خاصة	عادي	التهوية
خاص ومعزول	خاص	عادي	الصرف الصحي
- ثابت ذات إشارات تحذيريه - ثابت لقياس تلوث الأشخاص - نقال	جهاز ثابت ذات إشارات تحذيريه عند التلوث وجهاز نقال	جهاز نقال لكشف التلوث للأسطح	أجهزه المسح الإشعاعي
كما فى درجه " 2 " بالإضافة الى تحكم آلي فى إزالة التلوث	كما فى درجه " 1 " بالإضافة الى مكان استحمام	وسائل غسيل (بمغسله تعمل بواسطة الكوع) مع عده إزالة التلوث الإشعاعي وإسعافات أوليه	وسائل إزالة التلوث
ضروري ان يؤخذ بالاعتبار	يجب ان يأخذ فى الاعتبار	عادي	الموقع
ضروري وذات مواصفات خاصة	مطلوبة	غير مطلوبة	غرفه التبديل ومكان تخزين مواد مشعه

الملحق السادس
المنتجات الاستهلاكية

المرافق للائحة بشأن تنظيم باستخدام الأشعة المؤينة
و الإجراءات و الاحتياطات الأمانة
للوفاية من مخاطرها

الصادر بالقرار الوزاري رقم 552 لسنة 2003

الملحق السادس المنتجات الاستهلاكية

أولاً: لا يجوز ان يزيد المستوى الإشعاعي فيما يستورد أو ينتج أو يسمح بتداوله في البلاد من المواد الغذائية ومياه

الشرب والسوائل المعبأة والأعلاف عن المستويات المبينة في الجدول التالي:

م	المادة	المستوى الإشعاعي بيكرل/كجم أو بيكرل/لتر
1	اللحوم، الأسماك، البيض، الدرنات، الجزر، الفواكه، الخضروات، والحبوب وكافة منتجاتها	75
2	الحليب ومنتجاته	30
3	حليب الأطفال	10
4	أغذية الأطفال	30
5	الكاكاو ومنتجاته	35
6	مياه الشرب والسوائل المعبأة	جسيمات بيتا 3.7 جسيمات ألفا 0.37
7	أعلاف الحيوانات والطيور	300

ثانياً: تقوم وزارة الصحة بفحص وتقييم نتيجة العينة من حيث صلاحيتها للاستهلاك الآدمي.

ثالثاً: تقوم وزارة الصحة بالتعاون مع الجهات المعنية الاخرى بتحديد طرق اخذ العينات وعددها والفحوص التي تجرى عليها.

رابعاً: عند تجاوز المستويات الإشعاعية الحدود المسموح بها و المنصوص عليها في المادة الأولى من هذا القرار في المواد الغذائية ومياه الشرب والسوائل المعبأة والأعلاف يتم تحفظ بلدية الكويت أو الإدارة العامة للجمارك على هذه المواد وتتخذ الإجراءات التالية حيالها:

1 - للمواد المنتجة محلياً والمتداولة في البلاد تطلب لجنة الوقاية من الإشعاع من بلدية الكويت منع تداولها.

2 - للمواد المستوردة تطلب لجنة الوقاية من الإشعاع من بلدية الكويت والإدارة العامة للجمارك إلزام المستورد بإعادة تصديرها أو إتلافها بالطرق المتبعة على نفقة المستورد.

الملحق السابع
مستويات الجرعة التي يتوقع عندها التدخل تحت أي ظروف

المرافق للائحة بشأن تنظيم باستخدام الأشعة المؤينة
و الإجراءات و الاحتياطات الأمانة
للوفاية من مخاطرها

الصادر بالقرار الوزاري رقم 552 لسنة 2003

الملحق السابع

مستويات الجرعة التي يتوقع عندها التدخل تحت أي ظروف

1 - يوضح الجدول (1) مستويات الإجراء فيما يتعلق بالجرعة في حالة تعرض العضو أو النسيج تعرضا حادا.

الجدول (1)

الجرعة الممتصة المتوقعة للعضو أو النسيج في أقل من يومين (. راي)	العضو أو النسيج
1	كامل الجسم (النخاع العظمي)
6	الرئة
3	الجلد
5	الغدة الدرقية
2	عدسة العين
3	الجهاز التناسلي

ملحوظة: ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار احتمال ظهور آثار قطعية بالنسبة للجرعات التي تزيد عن حوالي 0.1 غراي، ويتم تلقيها في أقل من يومين على الجنين عند النظر في تبرير وأمثلة مستويات الإجراء الفعلي للوقاية الفورية.

2 - يوضح الجدول (2) مستويات الإجراء فما يتعلق بمعدل الجرعة في حالة تعرض العضو أو النسيج تعرضا مزمنًا.

الجدول (2)

العضو أو النسيج	معدل الجرعة المكافئة سيفرت/سنة
الجهاز التناسلي	0.2
عدسة العين	0.1
النخاع العظمي	0.4

3- مبادئ توجيهية لمستويات التدخل ومستويات الإجراءات في حالات التعرض الطارئ:

- أ- يعبر عن مستويات التدخل بدلالة الجرعة الممكن تفاديها، أي انه يقرر إجراء وقائي إذا تجاوزت الجرعة الممكن تفاديها مستوى التدخل المتصل بذلك، وعند تحديد الجرعة الممكن تفاديها ينبغي مراعاة احتمالات التأخير في اتخاذ وقائي وأي عوامل أخرى قد تعوق الإجراءات أو تحد من فعاليته.
- ب- تشير قيم الجرعة التي يمكن تفاديها على النحو المحدد في مستويات التدخل الى المتوسط المأخوذ من عينات مختارة من السكان بصورة مناسبة، لا الى الأفراد الأكثر تعرضاً (أي المجموعات الحرجة منهم) بيد انه ينبغي الإبقاء على الجرعات المتوقعة لمجموعات حرجة من الأفراد في إطار مستويات الجرعة المحددة في مستويات الجرعة التي يتوقع عندها التدخل تحت أي ظروف.
- ج- أوصت اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع بمبادئ عامة تنظم اختيار مستويات التدخل في حالات الطوارئ الإشعاعية، كما أوصت بالإطار العام للقيم التي يتوقع ان تدخل فيه مثل هذه المستويات.
- د- قد تكون مستويات التدخل في موقع أعلى أو أقل في بعض حالات معينة من هذه القيم العامة المثلي بسبب العوامل الخاصة بالموقع أو بالحالة، وقد تشمل هذه العوامل ضمن ما تشمل وجود مجموعات خاصة من السكان، مثل المرضى بالمستشفيات، أو نزلاء دور المسنين، أو السجناء. أو وجود ظروف جوية خطيرة أو مجموعة أخطار مركبة كالزلازل أو المواد الكيميائية الخطرة. ومشاكل خاصة ترتبط بالنقل، أو بسبب الكثافة العالية للسكان، وغير ذلك من الخصائص الفريدة للموقع أو الإطلاق العرضي للمواد المشعة.
- هـ- مع وضع هذه العوامل في الاعتبار يمكن ان تؤخذ القيم المحددة فيما بعد كنقطة بداية للتقديرات اللازمة لاتخاذ قرارات بشأن اختيار مستويات التدخل في حالات التعرض الطارئ.
- و- يبلغ مستوى التدخل العام المثل لأغراض الإيواء 10 ملي سيفرت، من الجرعة الممكن تفاديها خلال فترة لا تتجاوز اليوميين، وقد ترغب السلطات في ان تنصح بالإيواء عند مستويات أقل من مستويات التدخل ولفترات أقصر أو لكي يتسنى اتخاذ المزيد من التدابير المضادة مثل الإخلاء.
- ز- تبلغ قيمة التدخل العامة المثلي لأغراض الإخلاء المؤقت 50 ملي سيفرت، من الجرعة الممكن تفاديها خلال فترة لا تتجاوز الأسبوع، وقد ترغب السلطات في بدء الإخلاء عند مستويات تدخل أقل ولفترات أقصر، وكذلك في الحالات التي يمكن فيها تنفيذ الإخلاء بسرعة وسهولة، كما هو الحال بالنسبة لمجموعات صغيرة من السكان، وقد تكون المستويات الأعلى للتدخل ملائمة في الحالات التي يصعب فيها الإخلاء، كما في حالة وجود مجموعات كبيرة من السكان أو إذا كانت وسائل النقل غير كافية.
- ح- تبلغ قيمة التدخل العامة المثلي لأغراض المعالجة الوقائية باليود 100 ملي غراي من الجرعة الممتصة المودعة الممكن تفاديها بالنسبة للغدة الدرقية بسبب اليود المشع.

4- مستويات التدخل لحالات التعرض الطارئ

أ - مستويات الإجراء العامة بالنسبة للمواد الغذائية مبينة بالجدول (3).

الجدول (3)

النظائر المشعة	الأغذية المخصصة للاستهلاك العام كيلو بيكرل/كيلو جرام	الألبان وأغذية الأطفال ومياه الشرب كيلو بيكرل/كيلو جرام
Cs-134, Cs-137, Ru-103, Ru-106, Sr-89	1	1
I-131		0.1
Sr-90	0.1	
Am-241, Pu-238, Pu-239	0.01	0.001

ب - الترحيل المؤقت وإعادة التوطين بشكل دائم.

ج - تبلغ مستويات التدخل العامة المثلى لأغراض بدء وإنهاء الترحيل المؤقت 30 ملي سيفرت شهريا و 10 ملي سيفرت شهريا على التوالي. وإذا لم يكن من المتوقع أن تقل الجرعة المتراكمة شهريا عن هذا المستوى خلال عام أو عامين، ينبغي النظر في إعادة التوطين بشكل دائم نظرا لعدم توقع العودة إلى الديار الأصلية. كما ينبغي النظر في إعادة التوطين بشكل دائم إذا كان متوقعا أن تتجاوز جرعة مدى الحياة 10 سيفرت.

د - الجرعات التي يمكن مقارنتها بمستويات التدخل هذه هي الجرعات الكلية الناجمة عن كافة مسالك التعرض الممكن تجنبها باتخاذ التدابير المضادة، وأن كان يستثنى منها عادة الأغذية والمياه.