الفصل الثامن

النقل الامن للمواد المشعة

٨ – ١ المصطلحات المهمة في عملية نقل المواد المشعة

الشركة الناقلة Carrier :

الشخص الطبيعي أو الاعتباري اوحكومة او منظمة او الذي يقوم بعملية نقل المواد المشعة بأي وسيلة من وسائل النقل.

النقل Transport :

جميع العمليات والظروف المرتبطة أو المساهمة بحركة المواد المشعة، ويشمل ذلك تصميم التغليف وصناعته وصيانته وتصليحه، إضافة إلى تهيئة المواد المشعة أو الطرود وإرسالها وتحميلها وحملها وتخزينها في حالات العبور وإنزالها واستلامها في الوجهة النهائية.

التلوث Contamination :

وجود مواد مشعة على سطح بكميات تتجـــاوز (٠.٤) بكريل/سم^{٢} لبواعث أشعة جاما وجسيمات بيتا وألفا المنخفضة السمية منفردة أو مجتمعة وعنـــد تجاوز القيمة (٠.٠٤) بكريل/سم^{٢} لجميع مصدرات ألفا الأخرى.ويكون التلوث على نوعين:

ا – التلوث غير الثابت Non-Fixed Contamination:

التلوث الذي يمكن أن ينقل تلقائياً أو يمكن إزالته بسهولة من السطح الملوث خلال النقل في الظروف العادية.

ب – التلوث الثابت Fixed Contamination:

التلوث الذي لايمكن إزالته بسهولة من السطح الملوث خلال النقل في الظروف العادية.لان التلوث يتغلغل بين ذرات السطح ويمكن حجب التلوث الثابت بطلاء او صبغ السطح.

وسيلة النقل Conveyance :

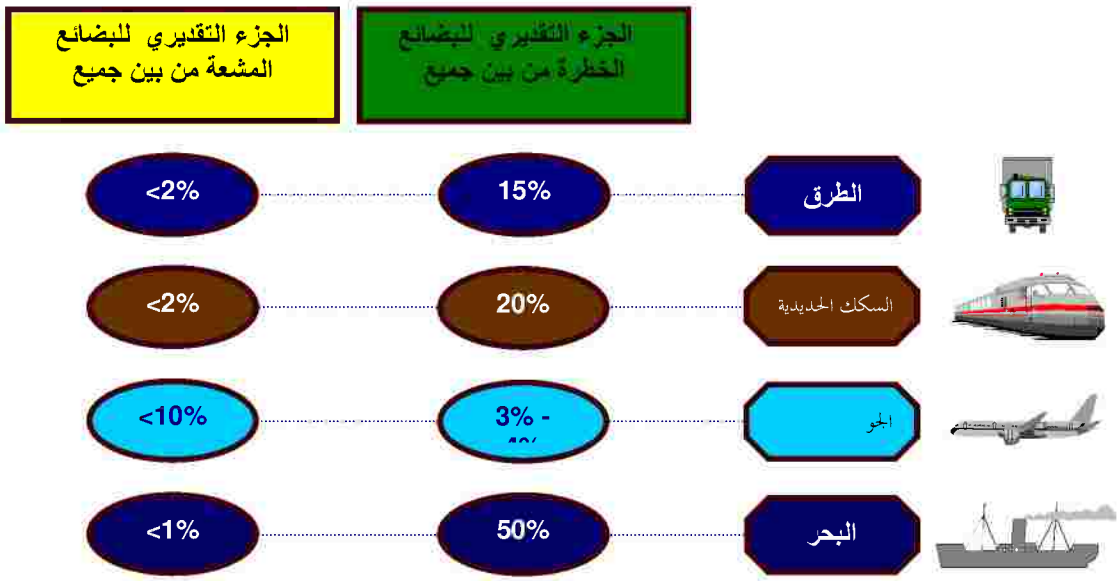
وسائل النقل المستخدمة لنقل طرود المواد المشعة هي:

ا – النقل البري (الشاحنات على الطرق وقطارات السكك الحديدية).

ب –النقل البحري (مركب مائي، أو أي عنبر، أو مقصورة، أو منطقة محددة من ظهر المركب المائي مخصص للتخزين).

ت– النقل الجوي(الطائرات بجميع انواعها) .شكل(٨ –١)

شكل (٨ -١) نقل المصادر المشعة بجميع وسائط النقل



حاوية شحن Freight Container:

هي وسيلة لتيسير نقل البضائع، التي يمكن أن تكون مغلفة أو غير مغلفة، بإحدى طرق النقل البري أو المائي أو الجوي وبدون إعادة تحميل البضائع خلال عملية النقل. ويجب أن تكون حاوية الشحن مغلقة بشكل دائم وصلبة وقوية تصلح للاستخدام المتكرر. وأن تكون مزودة بوسائل تسهل التعامل معها وعلى الأخص تحويلها من وسيلة إلى أخرى أو لتغيير نوع النقل. تعتبر حاوية الشحن صغيرة عندما لا تتجاوز أبعادها (١.٥) متراً أو إذا كان حجمها الداخلي أقل من (٣) م^{٣}، وخلاف ذلك تعتبر حاوية الشحن كبيرة.

حاوية وسيطة: Intermediate Bulk Container

غلاف يحمل المواصفات التالية:

ا – حجمها الداخلي لايتجاوز(٣) م^{٣}.

ب – مصممة للتداول الآلي،ومقاومة للإجهاد الناتج عن التداول والنقل.

الصهريج Tank:

أي حاوية على هيئة صهريج، أو صهريج نقال، أو صهريج على مركبة أو على عربة سكك حديدية أو وعاء لا تقل سعة أي منها عن (٤٥٠) لتراً إذا كان مخصصاً لنقل السوائل أو المساحيق

(Powders) أو الحبيبـــــات أو المائع اللزجـــة (الملاط) (Slurries) أو الأجسام الصلبة التي جرى تحميلها أصلاً في حالة غازية أو سائلة ثم يجري تصليبها. ولا تقل ســـعه الصـــهريج عـــن (١٠٠٠) لتر إذا كان مخصصاً لنقل الغازات. يتصف الصهريج عموماً بإمكان حمله براً وبحـــراً وإمكان ملئه وتفريغه دون إزالة معداتها الهيكلية. يكون مجهزاً بوسائل تثبيت ووصـــلات ربـــط خارجية كما يجب أن يكون قابلاً للرفع وهو مملوء.

المادة المشعة Radioactive Material :

المادة التي تحتوي على نويدات مشعة يتجاوز تركيزها ونشاطها الإشعاعي حدود الإعفاء المذكورة في الجدول رقم (٢).

الإرسالية Consignment:

الطرد أو الطرد الجامع أو مجموعة الطرود أو أي حمولة من المواد المشعة، يقدمها المُرسِل من أجل نقلها إلى جهة ما.

المرسل Consignor :

الشخص الطبيعي أو الاعتباري ومنظمة أو حكومة الذي يعد الإرسالية للنقل، ويسمى مرسلاً في وثائق النقل.

المرسل إليه Consignee :

الشخص الطبيعي أو الاعتباري ومنظمة أو حكومة الذي يستقبل الإرسالية.

المركب Vessel :

أي وسيلة للنقل البحري أو سفينة طرق مائية داخلية مخصصة لنقل البضائع بالمجاري المائية الداخلية.

المركبة(الشاحنة) Vehicle :

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

المستوى الإشعاعي Radiation Level :

معدل الجرعة معبراً عنها بالملي سيفرت /ساعة (mSv/h)

الاستخدام ألحصري Exclusive Use :

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

المواد المشعة الضعيفة التشتت:

هي المادة المشعة الصلبة ،او المادة المشعة الصلبة في كبسولة مختومة، وتكون ذات قدرة محدودة على التشتت وليست بشكل مسحوق.

تصميم الطرود:

الوصف الكامل للمواد المشعة ذات الأشكال ، او المواد المشعة الضعيفة التشتت، او الطرد، والذي يتضمن المواصفات والرسومات الهندسية أو أي تقارير تثبت الالتزام بالمتطلبات الرقابية أو وثائق أخرى ذات علاقة.

التغليف Packaging :

مجموعة المكونات اللازمة لاحتواء المادة المشعة بكاملها، وقد يتكون من وعاء أو أكثر ومواد ماصة للرطوبة، وفواصل بين المواد، وتدريع إشعاعي، معدات مساعدة من أجل الملء والتفريغ والتهوية وتخفيف الضغط، وأجهزة تبريد، وامتصاص الصدمات وأدوات التناول والربط والعزل الحراري، والأجهزة المساعدة المكملة للطرد، يمكن أن يكون التغليف صندوقاً أو برميلا (Drum) أو وعاءً أو قد يكون حاوية شحن أو صهريج أو حاوية وسيطة للسوائب.

الطرد Package:

ويقصد به المادة المشعة مع التغليف لغرض الأعداد للنقل شكل (٨ –٢).

الطرد الجامع (العبوة المجمعة) Over Pack:

هو مجموعة مغلفة في صندوق أو حقيبة تستخدم من مُرسِلٍ واحد كوحدة واحدة يسهل التعامل معها وترقيمها وحملها، سواء كانت مؤلفة من طرد أو عدة طرود.

شكل٨ - ٢ الطرد والذي يتكون من المادة المشعة وغلافها

موافقة أحادية (Unilateral Approval) :

موافقة السلطة المختصة في بلد تصميم الطرد فقط.

موافقة تعددية Multilateral Approval :

موافقة السلطة المختصة في بلد تصميم الطرد وفي كل بلد آخر تشحن الإرسالية إليه أو عبره، باستثناء العبور جواً فوق البلد.

المواد المشعة منخفضة الانتشار Low Dispersible Radioactive Material

إما مواد مشعة صلبة، أو مواد مشعة صلبة موجودة ضمن كبسولة مغلقة وإمكانية انتشارها محدودة وليست قطعاً على شكل مسحوق.

ضمان الجودة Quality Assurance

برنامج منهجي للضوابط وعمليات التفتيش التي تطبقها أي هيئة تشترك في نقل المواد المشعة بهدف توفير الثقة بان معايير الأمان الإشعاعي يتحقق عمليا

بواعث جسيمات ألفا منخفضة السمية Low Toxicity Alpha Emitters :

مواد اليورانيوم الطبيعية،اليورانيوم المنضب ، الثوريوم الطبيعي،اليورانيوم ٢٣٥،اليورانيوم ٢٣٨ ،الثوريوم ٢٣٢ ،الثوريوم ٢٢٨، والثوريوم ٢٣٠ ، عندما تكون ضمن فلزاتها أو ضمن مركزاتها الفيزيائية والكيميائية، وبواعث ألفا ذات عمر النصف الأقل من (١٠) أيام.

شكل ٨ – ٣ طرود من نوع A

أنوع الطرود

من أهم أنواع الطرود

١ – الطرود المعفاة.

٢ – الطرود الصناعية من النوع الاول (Type IP-1).

٣ – الطرود الصناعية من النوع الثاني (Type IP-2).

٤– الطرود الصناعية من النوع الثالث (Type IP-3).

٥ – الطرود من نوع A. شكل (٨ – ٣)

٦– الطرود نوع B (U).

٧– الطرود نوع B (M)

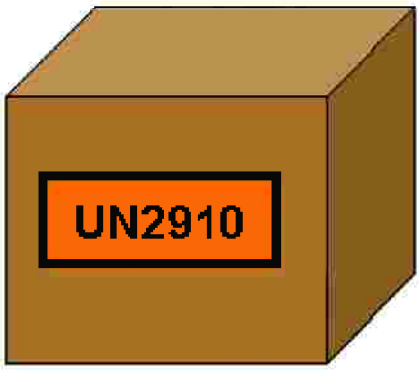
٨ – الطرود نوع C

٩ – طرود الحالة الحرجة

٨ -٢- الطرود المعفاة (المستثناة) Exempted Packages :

وهي طرود يمكن أن تحتوي على مواد مشعة ذات مستوى إشعاعي منخفض بحيث لا تشكل أخطاراً كامنة ذات شأن شكل (٨ – ٤).ولا توجد متطلبات لاختبار هذه الطرود، لذلك يتوقع انتشار بعض المحتويات المشعة من الطرد في أي حادث.

شكل ٨ - ٤ طرود معفاة



تطبق علي هذه الطرود متطلبات تصميم الطرود ولكن لا تحتاج إلى متطلبات اختبار. حدود المستوى الإشعاعي للطرود الجامعة :

١ – أقصى معدل جرعة سطحية = ٥ ميكرو سيفرت بالساعة على سطح الطرد وأقصى دليل للنقل (TI)= ٠

ب. يجب أن لا يتجاوز المستوى الإشعاعي لكل الطرود غير المعفاة والطرود الجامعة، باستثناء إرساليات الاستخدام الحصري .عن (٢) ميلي سيفرت/الساعة عند أي نقطة من السطح الخارجي و(٠.١) ميلي سيفرت/ الساعة على مسافة (١) متر من السطح الخارجي .تستعمل عادة لنقل عينات مثل مصادر مشعة طبية بنشاط منخفض، مزيلات الشحنة الساكنة الخ. مثال ^{90}Sr; ^{125}I; ^{210}Po . يمكن أن تنقل أيضاً بعض الأجهزة والطرود الفارغة التي كانت تحوي مواد مشعة كطرود معفاة وتعلّم الحاويات من الخارج فقط برقم الأمم المتحدة

٨ - ٣ - الطرود الصناعية Industrial Packages

وهي على ٣ أنواع IP-1, IP-2 و IP-3: شكل (٨ –٥)

تستخدم الطرود الصناعية لنقل المواد ذات النشاط الإشعاعي النوعي الواطئ (LSA-I) و (LSA-II) و(LSA-III) ، والأجسام ملوثة السطح (SCO-I) و (SCO-II) كما هو مبين في الجدول رقم (١). وتحدد كمية المادة المشعة المسموح بنقلها في الطرد الواحد بحيث لا يتجاوز المستوى الإشعاعي الناتج عنها على بعد ثلاثة أمتار بدون أي تدريع (١٠) ميلي سيفرت/الساعة.

يمكن نقل LSA – I ، SCO-I بدون تغليف مع ضمان عدم التسرب

الجدول رقم (٨ -١) متطلبات الطرود الصناعية لنقل المواد LSA و SCO

المحتويات المشعة	نوع الطرد الصناعي اللازم لنقلها	
	ماعدا الاستخدام الحصري	استخدام حصري
LSA – I:		
صلب[١]	IP - 1	IP – 1
سائل	IP – 2	IP – 1
LSA – II:		
صلب	IP – 2	IP – 2
سائل	IP – 3	IP – 2
LSA – III	3–IP	2–IP
SCO-I[١]	1–IP	1–IP
SCO – II	IP – 2	IP – 2

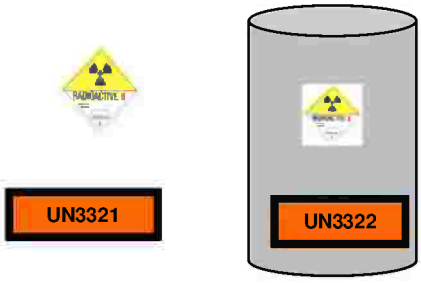
الأجسام ملوثة السطوح. Surface Contaminated Object (SCO):

جسم صلب غير مشع بنفسه لكنة يحتوي على مواد مشعة موزعة على سطوحه، ويصنف هذا الجسم في احد المجموعتين التاليتين:

شكل (٨ – ٥) الطرود الصناعية

ا

ب



أ. الفئة الاولى جسم ملوث السطح (SCO-I)

جسم صلب يتصف بما يلي :

(١) المعدل الوسطي للتلوث غير الثابت على مساحة لا تقل عن (٣٠٠) سم^{٢} من السطوح التي يمكن الوصول إليها أوالمأخوذة على كامل السطح في حالة الأجسام الأصغر مساحة لا يتجاوز (٤) بكريل/سم^{٢} في حال بواعث جاما γ وبيتا β و ألفا α منخفضة السمية، ولا يتجاوز(٠.٤) بكريل/سم^{٢} في حال بواعث ألفا α الأخرى.

(٢) المعدل الوسطي للتلوث الثابت على مساحة لا تقل عن (٣٠٠) سم^{٢} من السطح التي يمكن الوصول إليها أو المأخوذ على كامل السطح في حالة الأجسام الأصغر مساحة لا يتجاوز (٤×١٠^{٤}) بكريل/سم^{٢} في حال بواعث γ جاما وبيتا β و بواعث ألفا α منخفضة السمية، ولا يتجاوز (٤×١٠^{٣}) بكريل /سم^{٢} في حال بواعث ألفا α الأخرى .

(٣) إذا كان المعدل الوسطي للتلوث الثابت مضافاً إليه التلوث غير الثابت على مساحة لا تقل عن (٣٠٠) سم^{٢} من السطوح الذي يمكن الوصول إليها أو على كامل السطح في الأجسام الأصغر مساحة لا يتجاوز (٤×١٠^{٤}) بكريل/سم^{٢} في حال بواعث γ كاما وبيتا β و ألفا α منخفضة السمّية. ولا يتجاوز (٤×١٠^{٣}) بكريل/سم^{٢} في حال بواعث ألفا α الأخرى .

ب. الفئة الثانية جسم ملوث السطح (SCO-II)

ويصنف في هذه المجموعة جميع الأجسام الصلبة التي يزيد تلوث سطوحها الثابت وغير الثابت عن حدود الفئة الأولى (SCO-I) بشرط مراعاة الحدود التالية :

(١) إذا كان المعدل الوسطي للتلوث غير الثابت على مساحة لا تقل عن (٣٠٠) سم^{٢} من السطوح التي يمكن الوصول إليها أو المأخوذة على كامل السطح في حالة الأجسام الأصغر مساحة لا يتجاوز (٤٠٠) بكريل /سم^{٢} في حال بواعث γ جاما وبيتا β و ألفا α منخفضة السمية ولا يتجاوز (٤٠) بكريل/سم^{٢} في حال مصدرات ألفا α الأخرى .

(٢) إذا كان المعدل الوسطي للتلوث الثابت على مساحة لا تقل عن (٣٠٠) سم^{٢} من السطح الذي يمكن الوصول إليه أو المأخوذة على كامل السطح في حالة الأجسام الأصغر مساحة لا يتجاوز (٨×١٠ ^{٥}) بكريل/سم^{٢} في حال بواعث γ كاما وبيتا β ومصدرات ألفا α منخفضة السمية، ولا يتجاوز (٨×١٠ ^{٤}) بكريل /سم^{٢} في حال بواعث ألفا α الأخرى.

(٣) إذا كان المعدل الوسطي للتلوث الثابت زائد التلوث غير الثابت على مساحة لا تقل عن (٣٠٠) سم ^{٢} من السطح الذي يمكن الوصول إليه أو المأخوذة على كامل α السطح في الأجسام الأصغر مساحة لا يتجاوز (٨×١٠^{٥}) بكريل/سم^{٢} في حال بواعث γ كاما وبيتا β وألفا α منخفضة السمية. ولا يتجاوز (٨×١٠^{٤}) باكريل/سم^{٢} في حال بواعث ألفا α الأخرى .

المواد ذات النشاط الإشعاعي النوعي المنخفض **Low Specific Activity Material** :

مواد نشاطها الإشعاعي النوعي منخفض بطبيعته، أو مواد مشعة تنطبق عليها حدود النشاط الإشعاعي النوعي المتوسط (يراعى أن لا تؤخذ مواد التدريع المحيطة بالمواد **LSA** بعين الاعتبار

عند تحديد تقديرات الفعالية النوعية المتوسطة) يرمز لهذه المواد بالرمز (LSA). .ويفي العديد من الطرود العادية المستخدمة في الصناعة مثل البراميل الفولاذية بمتطلبات هذه الطرود حيث ان أقصى معدل جرعة سطحية تساوي ٢ ميلي سيفرت/ ساعة (إلا إذا كانت تحت الاستخدام ألحصري) وأقصى TI = ١٠ (إلا إذا كانت تحت الاستخدام لحصري).وتستخدم هذه الطرود بشكل عام لنقل مواد ذات نشاط إشعاعي منخفض بكميات كبيرة.

وتقسم هذه المواد إلى ثلاث مجموعات :

أ - المجموعة الاولى LSA- I

(١) خامات اليورانيوم، والثوريوم ومركزاتها ، وخامات أخرى تحتوي على مواد مشعة طبيعية. والتي يزمع معالجتها لاستخدامها كنويدات مشعة.

(٢) اليورانيوم الطبيعي ،او اليورانيوم المنضب ،او الثوريوم الطبيعي او أو مركباتهم السائلة أو الصلبة أو مخالطها الصلبة غير المشعة

(٣) مواد مشعة غير محدودة المقدار A_2.

(٤) مواد مشعة أخرى موزعة النشاط الإشعاعي ولا يتجاوز معدل نشاطها الإشعاعي (٣٠) ضعفاً من قيمة تركيز النشاط الإشعاعي المعفى والمحدد في الجدول ٢.

ب. ألمجموعة الثانية LSA - II

(١) ماء ملوث بالتريتيوم (^3H) بتركيز لا يتجاوز (٠.٨) تيرا بكريل /لتر (TBq/L).

(٢) مواد مشعة أخرى موزعة النشاط الإشعاعي ولا يتجاوز معدل نشاطها الإشعاعي 10^{-4} × A_2/غم بالنسبة للمواد الصلبة والغازات ، و 10^{-5}×A_2/غم بالنسبة للسوائل.

ج. LSA-III

هي مواد صلبة مثل النفايات المدمجة اوالمواد المنشطة باستثناء المساحيق بحيث تحقق الشروط التالية :

(١) أن تكون المواد المشعة موزعة في جسم صلب أو مجموعة أجسام صلبة أو تكون المادة المشعة موزعة أساساً بشكل متجانس في بنية صلبة (مثل الإسمنت، القار، والسيراميك وغيرها)

(٢) أن تكون المواد المشعة غير قابلة للذوبان بالماء نسبياً أو أن تكون محتواه داخل نسيج غشائي غير قابلة للذوبان بالماء ، بحيث أنه إذا فقد التغليف فإن فقدان المادة المشعة من الطرد بالترشيح عندما يوضع في الماء لمدة سبعة أيام لا يتجاوز (٠.١) من القيمة A_2.

(٣) لا يتجاوز معدل النشاط الإشعاعي النوعي $2x10^{-3}$×A_2/غم للمادة الصلبة بدون مادة التدريع.

٨ - ٤: الطرود من نوع A (Type A Packages):

الطرود التي توفر وسيلة آمنة واقتصادية لنقل كميات قليلة نسبياً من المواد المشعة. يجب أن تقاوم الطرود من النوع (A) ظروف النقل العادية المتوقع حدوثها كالسقوط من المركبة، والتعرض للمطر أو الاصطدام بأداة حادة أو تحميل بضائع أخرى فوقها.

المقدار A1: أقصى نشاط إشعاعي لمادة مشعة ذات شكل خاص يسمح بنقلها في طرد من النوع A. تطبق A_1 على المواد ذات الشكل الخاص وهي إما مادة مشعة صلبة غير قابلة للانتشار أو مادة مشعة محتواة في حاوية مغلقة، التي أخضعت إلى اختبارات محددة واجتازتها. تطلب موافقة السلطة المختصة أيضاً على المادة.

تؤمن المادة المشعة ذات الشكل الخاص حماية ميكانيكية معينة للمادة المشعة والتي من الممكن (مستقلة عن طبيعة الخطر الإشعاعي) أن تسمح بنقل كميات من المادة في نوع محدد من الطرود أكثر منها فيما لم يتم ذلك.

المقدار A2: أقصى نشاط إشعاعي لمادة مشعة ليست ذات شكل خاص يسمح بنقلها في طرد من النوع A. تطبق A_2 على المواد ذات الشكل غير الخاص.

تعد المقادير (A_1) و (A_2) الموضحة في الجدول رقم (٢) أساس توصيف المواد المشعة عند نقلها ووضع حدود النشاط الإشعاعي لها في هذه التعليمات، حيث يستخدم المقدار (A_1) للمواد المشعة ذات الشكل الخاص بينما يستخدم المقدار (A_2) للمواد المشعة الأخرى جميعها.

وتُعطي حدود (A_1) و (A_2) لمواد مشعة منفردة في الجدول (٨ -٢)

كما تُحسب قيم (A_1) و (A_2) لمزيج معروف التركيب من نويدات مشعة كما يلي :

$$A_m = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{A_m(i)}}$$

حيث :

A_m : تأخذ إحدى القيمتين الملائمة (A_1) و (A_2) او تركيز النشاط الإشعاعي للمادة المعفاة او النشاط الإشعاعي لشحنة معفاة في حالة الخليط .

$A_m(i)$: القيمة الملائمة ل (A_1) و (A_2) او تركيز النشاط الإشعاعي للمادة المعفاة او النشاط الإشعاعي لشحنة معفاة حسب ماتقتضية النويدة المشعة (i) .

f(i) : النشاط الإشعاعي النسبي للنويدة (i) في المزيج .

وبالنسبة لمزيج غير معروف التركيب من نويدات مشعة تعتمد قيمة (A_1) و (A_2) المبينة في الجدول رقم (٢).

تعفى الإرساليات التي يكون فيها تركيز المادة المشعة، مهما كان نشاطها الإشـــعاعي الكلـــي أو النشاط الإشعاعي الكلي، مهما كان تركيز نشاطه ، دون الحدود المعطاة في الجدول رقم (٨– ٢).

وبالنسبة للإرساليات التي تحتوي على مزيج من نويدات مشعة، فإن حدود تركيز النشاط الإشعاعي المعفى أو النشاط الإشعاعي الكلي المعفى (X) تحسب كما يلي :

$$X = \frac{1}{\sum_i \frac{f(i)}{X(i)}}$$

حيث أن :

f (i) =النشاط الإشعاعي النسبي (أو تركيز النشاط الإشعاعي النسبي) للنويدة (i) في المزيج المشع.

X(i) = حد إعفاء النشاط الإشعاعي (أو تركيز النشاط الإشعاعي) للنويدة (i)

فإذا احتوت الإرسالية على مزيج مشع غير معروف التركيب فتستخدم القيم الأساسية المقابلة لحد تركيز النشاط الإشعاعي أو حد النشاط الإشعاعي المذكورة في الجدول (٨ – ٢).

جدول رقم (٨ -٢) : قيم A_1 ، A_2 وتركيز النشاط حدوده للنويدات الأساسية

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
اكتنيوم ٨٩				
Ac-225 (أ)	$8x10^{-1}$	$6x10^{-3}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
Ac-227 (أ)	$9x10^{-1}$	$9x10^{-5}$	$1x10^{-1}$	$1x10^{3}$
Ac-228	$6x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
فضة ٤٧–				
Ag-105	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Ag-108 M (أ)	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{1}$(ب)	$1x10^{6}$ (ب)

Ag-110 M (أ)	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Ag-111	$2x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
ألومونيوم –١٣				
A1-26	$1x10^{-1}$	$1x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
أميريشيوم –٩٥				
Am-241	$1x10^{1}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$
Am-242m (أ)	$1x10^{1}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$ (ب)	$1x10^{4}$ (ب)
Am-243 (أ)	$5x10^{0}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$ (ب)	$1x10^{3}$
أرجون –١٨				
Ar-37	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{6}$	$1x10^{3}$
Ar-39	$4x10^{1}$	$2x10^{1}$	$1x10^{7}$	$1x10^{4}$
Ar-41	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{9}$
زرنيخ –٢٣				
As-72	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
As-73	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
As-74	$1x10^{0}$	$9x19^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
As-76	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
As-77	$2x10^{1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
ستايتن –٨٥				
At-211 (أ)	$2x10^{1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
ذهب –٧٩				
Au-193	$7x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Au-194	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Au-195	$1x10^{1}$	$6x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Au-198	$1x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Au-199	$1x10^{1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
بار يوم –٥٦				
Ba-131 (أ)	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Ba-133	$3x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$

$1x10^{6}$	$1x10^{2}$	$6x10^{-1}$	$2x10^{1}$	Ba-133m
$1x10^{5}$ (ب)	$1x10^{2}$ (ب)	$3x10^{-1}$	$5x10^{1}$	Ba-140 (أ)
بريليوم –٤				
$1x10^{7}$	$1x10^{3}$	$2x10^{1}$	$2x10^{1}$	Be-7
$1x10^{6}$	$1x10^{4}$	$6x10^{-1}$	$4x10^{1}$	Be-10
بزموث –٨٣				
$1x10^{6}$	$1x10^{1}$	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	Bi-205
$1x10^{5}$	$1x10^{1}$	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	Bi-206
$1x10^{6}$	$1x10^{1}$	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	Bi-217
$1x10^{6}$	$1x10^{3}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{0}$	Bi-210
$1x10^{5}$	$1x10^{1}$	$2x10^{-2}$	$6x10^{-1}$	Bi-210m (أ)
$1x10^{5}$ (ب)	$1x10^{1}$ (ب)	$6x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	Bi-212 (أ)
بركليوم –٩٧				
$1x10^{4}$	$1x10^{0}$	$8x10^{-4}$	$8x10^{0}$	Bk-247
$1x10^{6}$	$1x10^{3}$	$3x10^{-1}$	$4x10^{1}$	Bk-249 (أ)
بروم –٣٥				
$1x10^{5}$	$1x10^{1}$	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	Br-76
$1x10^{6}$	$1x10^{2}$	$3x10^{0}$	$3x10^{0}$	Br-77
$1x10^{6}$	$1x10^{1}$	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	Br-82
كاربون –٦				
$1x10^{6}$	$1x10^{1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{0}$	C-11
$1x10^{7}$	$1x10^{4}$	$3x10^{0}$	$4x10^{1}$	C-14

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
كالسيوم – ٢٠				
Ca-41	غير محدود	غير محدود	$1x10^5$	$1x10^7$
Ca-45	$4x10^1$	$1x10^0$	$1x10^4$	$1x10^7$
Ca-47 (أ)	$3x10^0$	$3x10^{-1}$	$1x10^1$	$1x10^6$
كاديوم–٤٨				
Cd-109	$3x10^1$	$2x10^0$	$1x10^4$	$1x10^6$
Cd-113m	$4x10^1$	$5x10^{-1}$	$1x10^3$	$1x10^6$
Cd-115 (أ)	$3x10^0$	$4x10^{-1}$	$1x10^2$	$1x10^6$
Cd-115m	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^3$	$1x10^6$
سيريوم–٥٨				
Ce-139	$7x10^0$	$2x10^0$	$1x10^2$	$1x10^6$
Ce-141	$2x10^1$	$6x10^{-1}$	$1x10^2$	$1x10^7$
Ce-143	$9x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^2$	$1x10^6$
Ce-144 (أ)	$2x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^2$ (ب)	$1x10^5$ (ب)
كاليفورنيوم – ٩٨				
Cf-248	$4x10^1$	$6x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^4$
Cf-249	$3x10^0$	$8x10^{-4}$	$1x10^0$	$1x10^3$
Cf-250	$2x10^1$	$2x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^4$
Cf-251	$7x10^0$	$7x10^{-4}$	$1x10^0$	$1x10^3$
Cf-252	$5x10^{-2}$	$3x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^4$
Cf-253 (أ)	$4x10^1$	$4x10^{-2}$	$1x10^2$	$1x10^5$
Cf-254	$1x10^{-3}$	$1x10^{-3}$	$1x10^0$	$1x10^3$
كلور –١٧				
Cl-36	$1x10^1$	$6x10^{-1}$	$1x10^4$	$1x10^6$
Cl-38	$2x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^1$	$1x10^5$
كوريوم –٩٦				
Cm-240	$4x10^1$	$2x10^{-2}$	$1x10^2$	$1x10^5$
Cm-241	$2x10^0$	$1x10^0$	$1x10^2$	$1x10^6$
Cm-242	$4x10^1$	$1x10^{-2}$	$1x10^2$	$1x10^5$
Cm-243	$9x10^0$	$1x10^{-3}$	$1x10^0$	$1x10^4$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
Cm-244	$2x10^{1}$	$2x10^{-3}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
Cm-245	$9x10^{0}$	$9x10^{-4}$	$1x10^{0}$	$1x10^{3}$
Cm-246	$9x10^{0}$	$9x10^{-4}$	$1x10^{0}$	$1x10^{3}$
Cm-247 (أ)	$3x10^{0}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$
Cm-248	$2x10^{-2}$	$3x10^{-4}$	$1x10^{0}$	$1x10^{3}$
كوبالت –٢٧				
Co-55	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Co-56	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Co-57	$1x10^{1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Co-58	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Co-58m	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Co-60	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
كروم –٢٤				
Cr-51	$3x10^{1}$	$3x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
سيزيوم –٥٥				
Cs-129	$4x10^{0}$	$4x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Cs-131	$3x10^{1}$	$3x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Cs-132	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Cs-134	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
Cs-134m	$4x10^{1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{5}$
Cs-135	$4x10^{1}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Cs-136	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Cs-137 (أ)	$2x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$ (ب)	$1x10^{4}$ (ب)
نحاس –٢٩				
Cu-64	$6x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Cu-67	$1x10^{1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
ديسبروسيوم–٦٦				
Dy-159	$2x10^{1}$	$2x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Dy-165	$9x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Dy-166 (أ)	$9x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
أربيوم -٦٨				
Er-169	$4x10^{1}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Er-171	$8x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
يوروبيوم -٦٣				
Eu-147	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Eu-148	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Eu-149	$2x10^{1}$	$2x10^{1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Eu-150 قصير العمر	$2x10^{0}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Eu-150 طويل العمر	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Eu-152	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Eu-152m	$8x10^{-1}$	$8x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Eu-154	$9x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Eu-155	$2x10^{1}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Eu-156	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
فلور -٩				
F-18	$1x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
حديد - ٢٦				
Fe-52 (أ)	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Fe-55	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{6}$
Fe-59	$9x10^{-1}$	$9x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Fe-60 (أ)	$4x10^{1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
كاليوم -٣١				
Ga-67	$7x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Ga-68	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Ga-72	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
كادلينيوم -٦٤				
Gd-146 (أ)	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Gd-148	$2x10^{1}$	$2x10^{-3}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
Gd-153	$1x10^{1}$	$9x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Gd-159	$3x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
جرمانيوم -٣٢				
Ge-68(أ)	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Ge-71	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{8}$
Ge-77	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
هافنيوم - ٧٢				
Hf-172 (أ)	$6x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Hf-175	$3x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Hf-181	$2x10^{0}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Hf-182	غير محدود	غير محدود	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
زئبق -٨٠				
Hg-194(أ)	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Hg-195m (أ)	$3x10^{0}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Hg-197	$2x10^{1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Hg-197m	$1x10^{1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Hg-203	$5x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
هلميوم -٦٧				
Ho-166	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{5}$
Ho-166m	$6x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
يود -٥٣				
I-123	$6x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
I-124	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
I-125	$2x10^{1}$	$3x10^{0}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
I-126	$2x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
I-129	غير محدود	غير محدود	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
I-131	$3x10^{0}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
I-132	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
I-133	$7x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
I-134	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
I-135 (أ)	$6x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
إنديوم – ٤٩				
In-111	$3x10^0$	$3x10^0$	$1x10^2$	$1x10^6$
In-113m	$4x10^0$	$2x10^0$	$1x10^2$	$1x10^6$
In-114m (أ)	$1x10^1$	$5x10^{-1}$	$1x10^2$	$1x10^6$
In-115m	$7x10^0$	$1x10^0$	$1x10^2$	$1x10^6$
إيريديوم –٧٧				
Ir-189(أ)	$1x10^1$	$1x10^1$	$1x10^2$	$1x10^7$
Ir-190	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^1$	$1x10^6$
Ir-192	$1x10^0$ (ج)	$6x10^{-1}$	$1x10^1$	$1x10^4$
Ir-194	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^2$	$1x10^5$
بوتاسيوم –١٩				
k-40	$9x10^{-1}$	$9x10^{-1}$	$1x10^2$	$1x10^6$
K-42	$2x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^2$	$1x10^6$
K-43	$7x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^1$	$1x10^6$
كربتون –٣٦				
Kr-81	$4x10^1$	$4x10^1$	$1x10^4$	$1x10^7$
Kr-85	$1x10^1$	$1x10^1$	$1x10^5$	$1x10^4$
Kr-85m	$8x10^0$	$3x10^0$	$1x10^3$	$1x10^{10}$
Kr-87	$2x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^2$	$1x10^9$
لانثيوم –٣٧				
La-137	$3x10^1$	$6x10^0$	$1x10^3$	$1x10^7$
La-140	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^1$	$1x10^5$
لوتيتيوم –٧١				
Lu-172	$6x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^1$	$1x10^6$
Lu-173	$8x10^0$	$8x10^0$	$1x10^2$	$1x10^7$
Lu-174	$9x10^0$	$9x10^0$	$1x10^2$	$1x10^7$
Lu-174m	$2x10^1$	$1x10^1$	$1x10^2$	$1x10^7$
Lu-177	$3x10^1$	$7x10^{-1}$	$1x10^3$	$1x10^7$
مغنسيوم –١٢				
Mg-28 (أ)	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^1$	$1x10^5$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
منغنيز – ٢٥				
Mn-52	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Mn-53	غير محدود	غير محدود	$1x10^{4}$	$1x10^{9}$
Mn-54	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Mn-56	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
مولبدنوم – ٤٢				
Mo-93	$4x10^{1}$	$2x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{8}$
Mo-99 (أ)	$1x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
نيتروجين – ٧				
N-13	$9x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{9}$
صوديوم – ١١				
Na-22	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Na-24	$2x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
نيوبيوم – ٤١				
Nb-93m	$4x10^{1}$	$3x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Nb-94	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Nb-95	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Nb-97	$9x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$6x10^{6}$
نيوديميوم – ٦٠				
Nd-147	$6x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Nd-149	$6x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
نيكل – ٢٨				
Ni-59	غير محدود	غير محدود	$1x10^{4}$	$1x10^{8}$
Ni-63	$4x10^{1}$	$3x10^{1}$	$1x10^{5}$	$1x10^{8}$
Ni-65	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
نبتونيوم – ٩٣				
Np-235	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$

Np-236 قصير العمر	$2x10^{1}$	$2x10^{0}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Np-236 طويل العمر	$9x10^{0}$	$2x10^{-2}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Np-237	$2x10^{1}$	$2x10^{-3}$	$1x10^{0}$ (ب)	$1x10^{3}$ (ب)

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	د النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
اوسميوم -٧٦				
Os-185	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Os-191	$1x10^{1}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Os-191m	$4x10^{1}$	$3x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Os-193	$2x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Os-194 (أ)	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
فسفور -١٥				
P-32	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{5}$
P-33	$4x10^{1}$	$1x10^{0}$	$1x10^{5}$	$1x10^{8}$
بروتاكتينيوم -٩١				
Pa-230 (أ)	$2x10^{0}$	$7x10^{-2}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Pa-231	$4x10^{0}$	$4x10^{-41}$	$1x10^{0}$	$1x10^{3}$
Pa-233	$5x10^{0}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
رصاص -٨٢				
Pb-201	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Pb-202	$4x10^{1}$	$2x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Pb-203	$4x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Pb-205	غير محدود	غير محدود	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Pb-210 (أ)	$1x10^{0}$	$5x10^{-2}$	$1x10^{1}$ (ب)	$1x10^{4}$ (ب)
Pb-212 (أ)	$7x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^{1}$ (ب)	$1x10^{5}$ (ب)
بالاديوم -٤٦				
Pd-103 (أ)	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{8}$

Pd-107	غير محدود	غير محدود	$1x10^{5}$	$1x10^{8}$
Pd-109	$2x10^{0}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
بروميثيوم – ٦١				
Pm-143	$3x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Pm-144	$7x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Pm-145	$4x10^{1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Pm-147	$4x10^{1}$	$2x10^{0}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Pm-148m (أ)	$8x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
Pm-149	$2x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Pm-151	$2x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
بولونيوم – ٨٤				
Po-210	$4x10^{1}$	$2x10^{-2}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
براسيوديميوم– ٥٩				
Pr-142	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Pr-143	$3x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{6}$
بلاتين – ٧٨				
Pt-188(أ)	$1x10^{0}$	$8x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Pt-191	$4x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Pt-193	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Pt-193m	$4x10^{1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Pt-195m	$1x10^{1}$	$1x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Pt-197	$2x10^{1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Pt-197m	$1x10^{1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
بلوتونيوم – ٩٤				
Pu-236	$3x10^{1}$	$3x10^{-3}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
Pu-237	$2x10^{1}$	$2x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Pu-238	$1x10^{1}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$
Pu-239	$1x10^{1}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$
Pu-240	$1x10^{1}$	$1x10^{-3}$	$1x10$	$1x10^{3}$
Pu-241 (أ)	$4x10^{1}$	$6x10^{-2}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Pu-242	$1x10^{1}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$

Pu-244 (أ)	$4x10^{-1}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$
راديوم –٨٨				
Ra-223 (أ)	$4x10^{-1}$	$7x10^{-3}$	$1x10^{2}$ (ب)	$1x10^{5}$ (ب)
Ra-224 (أ)	$4x10^{-1}$	$2x10^{-2}$	$1x10^{1}$ (ب)	$1x10^{5}$ (ب)
Ra-225 (أ)	$2x10^{-1}$	$4x10^{-3}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Ra-226 (أ)	$2x10^{-1}$	$3x10^{-3}$	$1x10^{1}$ (ب)	$1x10^{4}$ (ب)
Ra-228 (أ)	$6x10^{-1}$	$2x10^{-2}$	$1x10^{1}$ (ب)	$1x10^{5}$ (ب)

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
روبيديوم –٣٧				
Rb-81	$2x10^{0}$	$8x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Rb-83 (أ)	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Rb-84	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Rb-86	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Rb-87	غير محدود	غير محدود	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Rb (طبيعي)	غير محدود	غير محدود	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
رينيوم –٧٥				
Re-184	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Re-184m	$3x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Re-186	$2x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Re-187	غير محدود	غير محدود	$1x10^{6}$	$1x10^{9}$
Re-188	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Re-189 (أ)	$3x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Re (طبيعي)	غير محدود	غير محدود	$1x10^{6}$	$1x10^{9}$
روديوم –٤٥				
Rh-99	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Rh-101	$4x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Rh-102	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Rh-102m	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Rh-103m	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{8}$
Rh-105	$1x10^{1}$	$8x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$

رادون -٨٦				
Rn-222 (أ)	$3x10^{-1}$	$4x10^{-3}$	$1x10^{1}$ (ب)	$1x10^{8}$ (ب)
روتينيوم -٤٤				
Ru-97	$5x10^{0}$	$5x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Ru-103 (أ)	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Ru-105	$1x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Ru-106 (أ)	$2x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^{2}$ (ب)	$1x10^{5}$ (ب)

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
كبريت -١٦				
Sb-35	$4x10^{1}$	$3x10^{0}$	$1x10^{5}$	$1x10^{8}$
انتيمون -٥١				
Sb-122	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{4}$
Sb-124	$6x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Sb-125	$2x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Sb-126	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
سكانديوم -٢١				
Sc-44	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Sc-46	$5x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Sc-47	$1x10^{1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Sc-48	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
سيلينيوم -٣٤				
Se-75	$3x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Se-79	$4x10^{1}$	$2x10^{0}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
سليكون -١٤				
Si-31	$6x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Si-32	$4x10^{1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
سماريوم -٦٢				
Sm-145	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Sm-147	غير محدود	غير محدود	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
Sm-151	$4x10^{1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{8}$
Sm-153	$9x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$

قصدير –٥٠				
Sn-113 (أ)	$4x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Sn-117m	$7x10^{0}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Sn-119m	$4x10^{1}$	$3x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Sn-121m (أ)	$4x10^{1}$	$9x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Sn-123	$8x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Sn-125	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Sn-126(أ)	$6x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
سترونشيوم–٣٨				
Sr-82(أ)	$2x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Sr-85	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Sr-85m	$5x10^{0}$	$5x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Sr-87m	$3x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Sr-89	$6x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Sr-90(أ)	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{2}$ (ب)	$1x10^{4}$ (ب)
Sr-91 (أ)	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
Sr-92 (أ)	$1x10^{0}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
تريتيوم –١				
T(H-3)	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{6}$	$1x10^{9}$
تانتالم–٧٣				
Ta-178 طويل العمر	$1x10^{0}$	$8x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Ta-179	$3x10^{1}$	$3x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Ta-182	$9x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
تربيوم –٦٥				

Tb-157	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Tb-158	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Tb-160	$1x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
تكنيشيوم -٤٣				
Tc-95m (أ)	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Tc-96	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Tc-96m (أ)	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Tc-97	غير محدود	غير محدود	$1x10^{3}$	$1x10^{8}$
Tc-97m	$4x10^{1}$	$1x10^{0}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Tc-98	$8x10^{-1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Tc-99	$4x10^{1}$	$9x10^{-1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$
Tc-99m	$1x10^{1}$	$4x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
تلريوم -٥٢				
Te-121	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Te-121m	$5x10^{0}$	$3x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Te-123m	$8x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Te-125m	$2x10^{1}$	$9x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Te-127	$2x10^{1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Te-127m (أ)	$2x10^{1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Te-129	$7x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Te-129m (أ)	$8x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Te-131m (أ)	$7x10^{-1}$	$5x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Te-132 (أ)	$5x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
ثوريوم -٩٠				
Th-227	$1x10^{1}$	$5x10^{-3}$	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
Th-228 (أ)	$5x10^{-1}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$ (ب)	$1x10^{4}$ (ب)
Th-229	$5x10^{0}$	$5x10^{-4}$	$1x10^{0}$ (ب)	$1x10^{3}$ (ب)

Th-230	$1x10^{1}$	$1x10^{-3}$	$1x10^{0}$	$1x10^{4}$
Th-231	$4x10^{1}$	$2x10^{-2}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
Th-232	غير محدود	غير محدود	$1x10^{1}$	$1x10^{4}$
Th-234 (أ)	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{3}$ (ب)	$1x10^{5}$ (ب)
Th طبيعي	غير محدود	غير محدود	$1x10^{0}$ (ب)	$1x10^{3}$ (ب)
تيتانيوم –٢٢				
Ti-44 (أ)	$5x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
ثاليوم –٨١				
Tl-200	$9x10^{-1}$	$9x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Tl-201	$1x10^{1}$	$4x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Tl-202	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Tl-204	$1x10^{1}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{4}$
ثوليوم –٦٩				
Tm-167	$7x10^{0}$	$8x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Tm-170	$3x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Tm-171	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{8}$

النويدة وعددها الذري	A_1	A_2	تركيز النشاط للمادة المستثناة	حد النشاط للإرسالية المستثناة
	تيرا باكريل	تيرا باكريل	باكريل/غم	باكريل
يورانيوم -٩٢				
U-230 (١) (أ) (ب)	$4x10^1$	$1x10^{-1}$	$1x10^1$ (ب)	$1x10^5$ (ب)
U-230 (٢) (أ) (هـ)	$4x10^1$	$4x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^4$
U-230 (٣) (أ) (و)	$3x10^1$	$3x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^4$
U-232 (١) (د)	$4x10^1$	$1x10^{-2}$	$1x10^0$ (ب)	$1x10^3$ (ب)
U-232 (٢) (هـ)	$4x10^1$	$7x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^4$
U-232 (٣) (و)	$1x10^1$	$1x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^4$
U-233 (١) (د)	$4x10^1$	$9x10^{-2}$	$1x10^1$	$1x10^4$
U-233 (٢) (هـ)	$4x10^1$	$2x10^{-2}$	$1x10^2$	$1x10^5$
U-233 (٣) (و)	$4x10^1$	$6x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^5$
U-234 (١) (د)	$4x10^1$	$9x10^{-2}$	$1x10^1$	$1x10^4$
U-234 (٢) (هـ)	$4x10^1$	$2x10^{-2}$	$1x10^2$	$1x10^5$
U-234 (٣) (و)	$4x10^1$	$6x10^3$	$1x10^1$	$1x10^3$
U-235 (٤) (أ) (د)(هـ) (و)	غير محدود	غير محدود	$1x10^1$ (ب)	$1x10^4$ (ب)
U-236 (١) (د)	غير محدود	غير محدود	$1x10^1$	$1x10^4$
U-236 (٢) (هـ)	$4x10^1$	$2x10^{-2}$	$1x10^2$	$1x10^5$
U-236 (٣) (و)	$4x10^1$	$6x10^{-3}$	$1x10^1$	$1x10^4$
U-238 (٤) (د) (ه) (و)	غير محدود	غير محدود	$1x10^1$ (ب)	$1x10^4$ (ب)
U طبيعي	غير محدود	غير محدود	$1x10^0$ (ب)	$1x10^3$ (ب)

U مخصب الـــى ٢٠% أو أقل	غير محدود	غير محدود	$1x10^{0}$	$1x10^{3}$
U مستنفد	غير محدود	غير محدود	$1x10^{0}$	$1x10^{3}$
فاناديوم – ٢٣				
V-48	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{5}$
V-49	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{7}$

(١) امتصاص سريع بالرئتين (٢) امتصاص متوسط بالرئتين

(٣) امتصاص بطيء بالرئتين (٤) جميع أنواع الامتصاص بالرئتين

النويـــــدة وعـــــددها الذري	A_1 تيرا باكريل	A_2 تيرا باكريل	تركيز النشـــاط للمادة المستثناة باكريل/غم	حـــد النشـــاط للإرسالية المستثناة باكريل
زينون – ٥٤				
Xe-122 (أ)	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{9}$
Xe-123	$2x10^{0}$	$7x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{9}$
Xe-127	$4x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{3}$	$1x10^{5}$
Xe-131m	$4x10^{1}$	$4x10^{1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{4}$
Xe-133	$2x10^{1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{4}$
Xe-135	$3x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{3}$	$1x10^{10}$
يتيريوم – ٣٩				
Y-87 (أ)	$1x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Y-88	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Y-90	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{5}$
Y-91	$6x10^{-1}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{6}$
Y-91m	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{6}$
Y-92	$2x10^{-1}$	$2x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
Y-93	$3x10^{-1}$	$3x10^{-1}$	$1x10^{2}$	$1x10^{5}$
يتربيوم – ٧٩				
Yb-169	$4x10^{0}$	$1x10^{0}$	$1x10^{2}$	$1x10^{7}$
Yb-175	$4x10^{1}$	$9x10^{-1}$	$1x10^{3}$	$1x10^{7}$
خار صين – ٣٠				
Zn-65	$2x10^{0}$	$2x10^{0}$	$1x10^{1}$	$1x10^{6}$
Zn-69	$3x10^{0}$	$6x10^{-1}$	$1x10^{4}$	$1x10^{6}$

$1x10^{6}$	$1x10^{2}$	$6x10^{-1}$	$3x10^{0}$	Zn-69m (أ)
زركونيوم – ٤٠				
$1x10^{6}$	$1x10^{2}$	$3x10^{0}$	$3x10^{0}$	Zr-88
$1x10^{7}$ (ب)	$1x10^{3}$ (ب)	غير محدود	غير محدود	Zr-93
$1x10^{6}$	$1x10^{1}$	$8x10^{-1}$	$2x10^{0}$	Zr-95 (أ)
$1x10^{5}$ (ب)	$1x10^{1}$ (ب)	$4x10^{-1}$	$4x10^{-1}$	Zr-97 (أ)

ا – تتضمن المقادير A_1 أو A_2 إسهامات النويدات الوليدة بأعمار نصفية تقل عن عشرة أيام.

ب.النويدات الأم وبناتها الموجودة في توازن أبدي واردة في القائمة التالية:

Sr-90	**Y-90**
Zr-93	**Nb-93 m**
Zr-97	**Nb-97**
Ru-106	**Rh-106**
Cs-137	**Ba-137m**
Ce-134	**La-134**
Ce-144	**Pr-144**
Ba-140	**La-140**
Bi-212	**Tl-208 (0.36) , Po-212(o.64)**
Pb-210	**Bi-210, Po-210**
Pb-212	**Bi-212, Tl-208(0.36), Po-212(0.64)**
Rn-220	**Po-216**
Rn-222	**Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214**
Ra-223	**Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207**
Ra- 224	**Rn-220,Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208(0.36), Po-212(0.64).**
Ra-226	**Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210.**
Ra-228	**Ac-228**
Th-226	**Ra-222, Rn-218, Po-214**
Th-228	**Ra-224,Rn-220, Po-216,Pb-212,Bi-212,Tl-208(0.36),Po-212(0.64)**
Th-229	**Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209**
Th-nat	**Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212 Tl-208(0.36),Po-212(0.64) .**
	Pa-234
U-230	**Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214**
U-232	**Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-**

	208(0.36), Po-212(0.64).
U235	Th-231
U-238	Th-234,Pa-234m
U-nat	Th-234, Pa234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214,Bi-214.
Po-214	Pb-210, Bi-210,Po-210
U-240	Np-240m
Np-237	Pa-233
Am-242m	Am-242
Am-243	Np-239

ج. يمكن تعيين الكمية من قياس معدل التفكك أو قيس المستوى الإشعاعي عند مسافة محددة مـــن المصدر.

د. تطبق هذه القيم فقط، على مركبات اليورانيوم التي تتخذ الصورة الكيميائية Uf_6 ، UO_2F_2 ، $UO_2(NO_3)_2$ ، في ظروف النقل العادية وفي الحوادث.

هـــ. تطبق هذه القيم فقط ، على مركبات اليورانيوم التي تتخذ الصورة الكيميائية UF_4 , UCl_4 والمركبات سداسية التكافؤ في ظروف النقل العادية وفي الحوادث. UO_3 ,

و. تطبق هذه القيم فقط ، على جميع مركبات اليورانيوم بخلاف تكل الواردة في الفقرات (د) ، (هـــ) بأعلاه.

ز. تطبق هذه القيم فقط، على اليورانيوم غير المُشعّع.

جدول رقم (٨ -٣):القيم الأساسية للنظائر المشعة غير المعروفة أو المزيج غير معروف التركيب.

المحتوى المشع	$A_1(TBq)$	$A_2(TBq)$	*حدود تركيز النشاط الإشعاعي للمواد المعفاة (Bq/g)*	*حدود النشاط الإشعاعي للإرساليات المعفاة(Bq/g)*
النويدات المعروف وجودها والتي تبعث بيتا و جاما فقط	0.1	0.02	$1x\ 10^{1}$	$1x\ 10^{4}$
النويدات المعروف وجودها والتي تبعث ألفا فقط	0.2	$9x10^{-5}$	$1x10^{-1}$	$1x10^{3}$
النويدات المعروف وجودها والتي تبعث النيوترونات او لا توجد معلومات ذات صلة	0.001	$9x10^{-5}$	$1x10^{-1}$	$1x10^{3}$

٨ - ٥:الطرود من النوع B(Type B Packages):

الطرود التي تتحمل أغلب العوامل الخارجية دون تسرب محتوياتها أو زيادة المستوى الإشعاعي إلى حدود خطرة على عامة الناس أو الأشخاص المعنيين بعمليات الإنقاذ. تتضمن معايير التصميم إجراء سلسلة من الاختبارات الميكانيكية والحرارية واختبار أثرها التراكمي ومن أهم هذه الاختبارات حسب معاير الوكالة الدولية للطاقة الذرية:

١ – اختبار السقوط الحر الاختبار على الطرود التي كتلتها اقل ٠٠٠ ٥ كغم حيث يسقط الطرد من ارتفاع 1.2 م ،اذا كانت كتلة الطرد اكبر من ٥٠٠٠ كغم واقل من ١٠٠٠٠ كغم فان مسافة السقوط ٠.٩ متر، اذا كانت كتلة الطرد اكبر من ٠٠٠٠ ١ كغم واقل من ١٥٠٠٠ كغم فان مسافة السقوط ٠.٦ متر، اذا كانت كتلة الطرد اكبر من ١٥٠٠٠ كغم فان مسافة السقوط ٠.٣ متر سقوط حر على سطح صلب مستوي لايتدحرج بدرجة كبيرة اثناء الاختبار.

٢ – الرش بالماء يتعرض الطرد إلى الرش بالماء لمدة ساعة لكي يناظر سقوط مطر مستواه ٥ سم في الساعة.

٣- الثقب إسقاط وتد كتلته ٦ كغم وقطرة ٣.٢سم عموديا على الطرد ومن ارتفاع ١ مترعلى مركز اضعف جزء من النموذج .

٤ – اختبار الحريق يعرض الطرد الى حريق لمدة ٣٠ دقيقة لبيئة حرارية توفر تـــدفق حـــراري مساوي دفق ناري من وقود هيدروكاربوني/ هوائي تكفي لاعطاءدرجة حرارة لاتقل عـــن ٨٠٠ درجة سليزية .

شكل ٧ – اختبارات الطرود ا - نوع A و ب - نوع B

أ

الاختبارات الرقابية (الظروف الطبيعية) (اختبارات النوع A)

اختبار التثقيف

اختبار الرش بالماء

إضافة إلى اختبار السقوط الحر المعتمد على وزن الطرد من ارتفاع 1.2 م على هدف لا يتفتت.

ولكن لا يشترط أن يتحمل الطرد أكثر من حادث واحد وبالتالي ليس بالضرورة إعادة استخدام الطرد بعد وقوع حادث ما. ويمكن للطرد أن يحصل على موافقة أحادية، وعندها يرمز له بالرمز B(U) أو يحصل على موافقة تعددية، وعندها يرمز له بالرمز B(M).

يمكن أيضاً أن تستخدم في نقل الوقود النووي المحترق شكل (٨ – ٨)ومواد دورة الوقود النووي الأخرى.هذة النوع من الطرود يكون بعدة أشكال، يعاد استخدامها عادة.

ب

الإختبارات الرقابية (الظروف الطارئة) (إختبارات النوع B)

إضافة إلى اختبارات "الظروف الطبيعية" واختبار الغمر بالماء.

شكل ٨ – ٨ طرد لوقود محترق

كذلك يمكن ان تستخدم لنقل العدد الصيدلانية المشعة ، مصادر التشعيع والمعالجة عن بعد الخ.
مثال ^{137}Cs ; ^{60}Co; ^{192}Ir; ^{99}Mo الخ.

شكل٨ - ٩ طرد نوع B

٨ – ٦ : طرود المواد الانشطارية

تطبق متطلبات إضافية على تصميم وتشغيل الطرود المستخدمة لنقل المواد الانشطارية، بما في ذلك متطلبات الحصول على موافقات تعددية من السلطات المختصة على التصميم.

٨ - ٧: الطرود من النوع C

هذا النوع من الطرود غير شائع الاستخدام أهم مواصفاته

١ – صممت لتنجو من الحوادث الجوية الكبيرة

٢ كميات كبيرة من المواد المشعة (من أجل النقل الجوي)

٣ نظام اختبار قاسي

٤ يتطلب طرود النوع C موافقة السلطة المختصة.وكذلك الطرود الأخرى مثل طرود النوع B، طرود تحوي مواد انشطارية، طرود مصممة لاحتواء أكثر من ٠.١ كغ من الـ UF_6 ، مواد مشعة ذات شكل خاص،و مواد مشعة منخفضة الانتشار.

٨ – ٨ تغليف ونقل المواد المشعة وحدود الجرع

لا يسمح بنقل المواد المشعة باستثناء المواد منخفضة النشاط الإشعاعي النوعي (LSA–I) ، والأجسام ملوثة السطوح (SCO-I) – إلاّ ضمن تغليف مناسب يفي بمتطلبات تعليمات النقل.و يسمح بنقل مواد (LSA – I) و (SCO-I) بدون تغليف مع مراعاة ما يلي :

١. ضمان عدم تسرب المادة المشعة من وسيلة النقل وعدم الإخلال بالتدريع خلال ظروف النقل العادية (باستثناء الفلزات التي لا تحتوي إلاّ على مواد مشعة طبيعية).

٢. أن يكون النقل حصري الاستخدام.

٣. عند نقل المواد (SCO-I) بشكل غير مغلف، فإنه يمكن الاستثناء من شرط الاستخدام ألحصري، إذا كان التلوث الإشعاعي لا يتجاوز عشرة أضعاف المقدار ٤ بكريل/سم^{٢} لمصدرات كاما وبيتا ومصدرات ألفا منخفضة السمية. و عند الشك بوجود تلوث ثابت يتجاوز هذا الحدود يجب أخذ تدابير كافية لضمان عدم إطلاق مواد مشعة في وسيلة النقل. كما يجب أن لا يحتوي الطرد على أي بضائع أو مواد أخرى عدا ما يلزم من وثائق ومعدات للتعامل مع المواد المشعة.

تستخدم الطرود المعفاة لنقل المواد المشعة أو المعدات والأدوات الملوثة أو التي تحتوي على مواد ملوثة لا يتجاوز نشاطها الإشعاعي الحدود المبينة في الجدول رقم (٨ – ٤).

وتستخدم الطرود الصناعية (IP-1 ، IP-2 ، IP-3) لنقل المواد منخفضة النشاط الإشعاعي النوعي (LSA-I) و (LSA-II) و(LSA-III) ، والأجسام ملوثة السطح (SCO-I) و (SCO-II) كما هو مبين في الجدول رقم (١).

وتحدد كمية المادة المشعة المسموح بنقلها في الطرد الواحد بحيث لا يتجاوز المستوى الإشعاعي الناتج عنها على بعد ثلاثة أمتار بدون أي تدريع (١٠) mSv/h.

تستخدم الطرود A عندما لا يتجاوز النشاط الإشعاعي حدود القيمة A_1 أو A_2 المذكورة في الجدول رقم (٨ – ٢) أو في الجدول رقم (٨ – ٣) أو القيم المستنتجة للمواد الحاوية على مزيج معروف التركيب من نويدات مشعة.

تستخدم الطرود B عندما يتجاوز النشاط الإشعاعي للمواد الحدود المسموح بها للطرود A. ولا يسمح بتجاوز الحدود التصميمية الموافق عليها من السلطة المختصة في بلد التصميم.

SCO , في طرود صناعية أو بدون تغليف. وعند نقل مواد متدنية النشاط الإشعاعي النوعي (LSA) أو ملوثة السطوح (SCO) في طرود صناعية أو بدون تغليف لا يجوز أن يتجاوز النشاط الإشعاعي الكلي المحمول في أية وسيلة نقل مفردة الحدود المذكورة في الجدول رقم (٨ –٥).

الجدول رقم (٨ - ٤) حدود النشاط الإشعاعي في الطرود المعفاة

الحالة الفيزيائية للمحتويات	حدود طرود المواد المسمومة	طرود الأدوات والمعدات الملوثة أو التي تحوي مواد مشعة	
		حدود الطرد ككل	حدود المفردات
١ .الأجسام الصلبة			
أ. ذات شكل خاص	$10^{-3}\ A_1$	A_1	$10^{-2}\ A_1$
ب. أشكال أخرى	$10^{-3}\ A_2$	A_2	$10^{-2}\ A_2$
٢ . السوائل	$10^{-4}\ A_2$	$10^{-1}\ A_2$	$10^{-3}\ A_2$
٣ . الغازات			
أ. التريتيوم	$2 \times 10^{-2}\ A_2$	$2 \times 10^{-1}\ A_2$	$2 \times 10^{-2}\ A_1$
ب. شكل خاص	$10^{-3}\ A_1$	$10^{-2}\ A_1$	$10^{-3}\ A_1$
ج. أشكال أخرى	$10^{-3}\ A_2$	$10^{-2}\ A_2$	$10^{-3}\ A_2$

الجدول رقم (٨ -٥) حد النشاط الإشعاعي المحمول في وسائط النقل عند نقل موادLSA

نوع المادة	حد النشاط الإشعاعي بالنسبة لوسيلة النقل التي لاتستخدم المياة الداخلية	حد النشاط الإشعاعي بالنسبة لعنبر اومقصورتداخل مركب ملاحي في المياة الداخلية
مواد LSA –I	بلا حدود	بلا حدود
مواد LSA –III, LSA-I I إذا كانت صلبة وغير قابلة للاحتراق	بلا حدود	$100\ A_2$
مواد LSA –III, LSA-I I إذا كانت صلبة قابلة للاحتراق وجميع السوائل والغازات	$100\ A_2$	$10\ A_2$
اجسام ملوثة سطحيا SCO	$100\ A_2$	$10\ A_2$

يجب أن يبقى التلوث غير الثابت للسطوح الداخلية والخارجية للطرود والطرود الجامعة وحاويات الشحن والصهاريج عند أدنى حد يمكن بلوغه عملياً بحيث لا يتجاوز الحدود التالية:

أ- ٤ بكريل/سم^{٢} لمصدرات جاما وبيتا ومصدرات ألفا منخفضة السمية.

ب- (٠.٤) باكريل/سم^{٢} لجميع مصدرات ألفا الأخرى.

وتحدد مستويات التلوث الثابت بالمستوى الإشعاعي المسموح به للطرود ووسائل النقل وبمتطلبات إزالة التلوث عند تجاوز المستوى الإشعاعي ٥ ميكروسيفرت \ ساعة

حدود المستوى الإشعاعي للمواد المشعة التي تُعد للنقل بدون تغليف :

يجب أن لا يتجاوز المستوى الإشعاعي (٠.١) mSv/h.على بعد (١٠) سم من أي نقطة على السطح الخارجي للمعدات والأدوات غير المغلفة والتي يكون نشاطها الإشعاعي دون حدود الطرود المعفاة.

٢. حدود المستوى الإشعاعي للطرود أو الطرود الجامعة :

أ. يجب أن لا يتجاوز المستوى الإشعاعي للطرود المعفاة (٥) ميكرو سيفرت/ الساعة على سطح الطرد.

ب. يجب أن لا يتجاوز المستوى الإشعاعي لكل الطرود غير المعفاة والطرود الجامعة، باستثناء إرساليات الاستخدام ألحصري، (٢) mSv/h.عند أي نقطة من السطح الخارجي و(٠.١) على مسافة (١) متر من السطح الخارجي .

٣. حدود المستوى الإشعاعي لوسائل النقل: يجب أن لا يتجاوز المستوى الإشعاعي لحاويات الشحن وأكوام من الطرود والطرود الجامعة على أي وسيلة نقل مفردة (٢) mSv/h. عند أي نقطة عليها و (٠.١) mSv/h على بعد (٢) متر من سطحها الخارجي.

٤. النقل البري لإرساليات الاستخدام ألحصري : يجب أن لا يتجاوز المستوى الإشعاعي عند النقل البري لإرساليات الاستخدام ألحصري (١٠) mSv/h عند أي نقطة على السطح الخارجي لأي طرد مفرد أو طرد جامع. ولا يسمح بتجاوز مستوى (٢) mSv/h إلا إذا توافرت الشروط التالية :

أ. أن تكون المركبة مزودة بسياج أثناء النقل في الظروف العادية بحيث يمنع دخول الأشخاص غير المخولين إلى داخل السياج.

ب. أن تتخذ الاحتياطات الكافية لحماية الطرد أو الطرد الجامع بحيث يبقى ثابتاً مكانه داخل المركبة أثناء ظروف النقل العادية.

ج. أن لا تجري أي عملية تحميل أو تنزيل بين نقطتي الانطلاق والوصول.

٨ – ٩ دليل النقل

وضع دليل النقل (TI) ليبين أقصى قيمة لمعدل الجرعة المكافئة (DR) على مسافة ١م من سطح الطرد كلما كان دليل النقل أعلى، كان معدل الجرعة أعلى.ويوضع دليل النقل على الاشارة التحذيرية الشكل (٨ – ١٠)

القيمة العظمى لدليل النقل هي TI=10 ما لم يكن النقل وفق شروط "الاستخدام ألحصري"

أ – يعرف دليل النقل (TI) لكل طرد أو طرد جامع أو حاوية شحن أو مواد LSA-I أو SCO-I كما يلي:

١ – دليل النقل (TI) لكل طرد أو طرد جامع حاصل ضرب أقصى معدل مكافئ جرعة على بعد (١) متر من السطح الخارجي مقدراً بوحدة mSv/h بالرقم (١٠٠) وبعد تدويره إلى أقرب خانة عشرية وإلى الأعلى. أما بالنسبة لخامات اليورانيوم والثوريوم فتحدد قيمة المستوى الإشعاعي الأقصى على النحو التالي :

- (٠.٤) mSv/h للخامات والمركزات المادية لليورانيوم والثوريوم.
- (٠.٣) mSv/h في الساعة للمركزات الكيميائية للثوريوم.
- (٠.٠٢) mSv/h للمركزات الكيميائية لليورانيوم باستثناء سادس فلوريد اليورانيوم (UF_6).

ب. بالنسبة للصهاريج وحاويات الشحن ومواد LSA-I و SCO-I غير المغلفة، فإن القيمة الناتجة في البند (١) أعلاه تضرب في المعامل المناسب من الجدول (٨ – ٦).

ج. إذا كانت القيمة الناتجة تساوي أو أقل من (٠.٠٥) فتهمل ويعتبر دليل النقل يساوي صفراً.

شكل٨ - ١٠ –دليل النقل مثبت في الاشارة التحذيرية من الإشعاع

الجدول رقم (٨ - ٦) معاملات الضرب للإرساليات ذات الأبعاد الكبيرة

أكبر مساحة مسطحة للإرسالية	*معامل الضرب*
أصغر من أو تساوي ١م^{٢}	١
أكبر من ١ و أصغر من أو تساوي ٥م^{٢}	٢
أكبر من ٥ وأصغر من أو تساوي ٢٠م^{٢}	٣
أكبر من ٢٠ م^{٢}	١٠

ويحدد دليل النقل لكل طرد جامع أو حاوية شحن أو مركبة نقل إما كمجموع أدلة نقل لجميع الطرود داخلها، أو بقياس المستوى الإشعاعي مباشرة، باستثناء الطرود الجامعة غير المتماسكة (**non-rigid**) فيكون دليل النقل لها مساوياً لمجموعة أدلة النقل للطرود الفردية داخلها. وكل طرد أو طرد جامع يزيد دليل النقل له عن (١٠) يجب نقله وفق شروط الاستخدام ألحصري.

كما يبين الجدول رقم (٨ – ٧) حدود أدلة النقل لحاويات الشحن ووسائل النقل في حالة النقل تحت ظروف غير ظروف الاستخدام الحصري.

ولا توجد حدود لمجموع أدلة النقل لإرساليات المواد **LSA-I**.

كما لا توجد حدود لمجموع أدلة النقل لإرساليات الاستخدام الحصري على وسيلة نقل مفردة.

الجدول رقم (٨ - ٧) : حدود معاملات النقل لحاويات الشحن ووسائل النقل التي ليست ضمن الاستخدام الحصري

نوع حاوية الشحن أو وسيلة النقل	*حدود مجموع أدلة النقل*
حاوية شحن صغيرة	٥٠
حاوية شحن كبيرة	٥٠
مركبة	٥٠
طائرة: أ. طائرة ركاب ب. طائرة شحن	 ٥٠ ٢٠٠
سفينة بحرية: أ. عنبر أو مساحة معينة على ظهر السفينة (١) طرود أو طرود جامعة أو حاويات صغيرة٠ (٢) حاوية كبيرة ٠ ب. كامل السفينة (٣) طرود أو طرود جامعة أو حاويات صغيرة٠ (٤) حاويات كبيرة٠	 ٥٠ ٢٠٠ ٢٠٠ بدون حد

٨ – ١٠ فئات الطرود

تصنف الطرود حسب الفئات التالية:

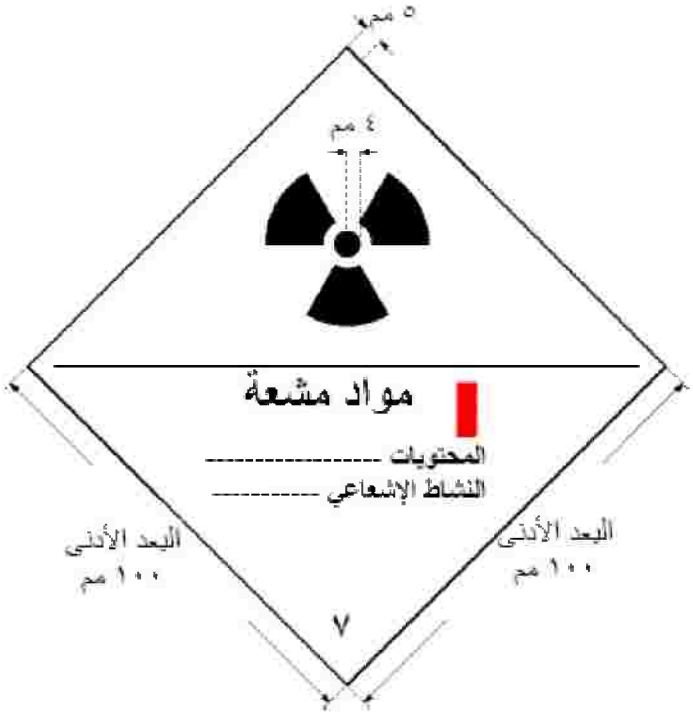
١. الفئة الأولى البيضاء. ٢ – الفئة الثانية الصفراء. ٣ – الفئة الثالثة الصفراء

الفئة الأولى البيضاء

أقصى مستوى إشعاعي عند اي نقطه على السطح الخارجي

لايزيد عن ٠،٠٠٥ ٠ ملي سيفرت/ساعة. ودليل النقل صفر *شكل (٨ –١١)* .

شكل (٨ - ١١) الفئة الأولى البيضاء للطرد لون الخلفية ابيض،لون الشكل الثلاثي والكتابة اسود،اما لون الشريط المبين للفئة احمر



الفئة الثانية الصفراء

أقصى مستوى إشعاعي عند اي نقطه على السطح الخارجي:

أكبر من ٠.٠٠٥ ولا يتجاوز٠.٥ ملي سيفرت/ساعة .دليل النقل اكبر من صفر ولا يزيد عن واحد *شكل (٨ -١٢)* .

شكل ٨ - ١٢ الفئة الثانية الصفراء للطرد لون خلفية النصف الاعلى اصفر،النصف الاسفل ابيض لون الشكل الثلاثي والكتابة اسود،اما لون الشريطين المبينين للفئة احمر.

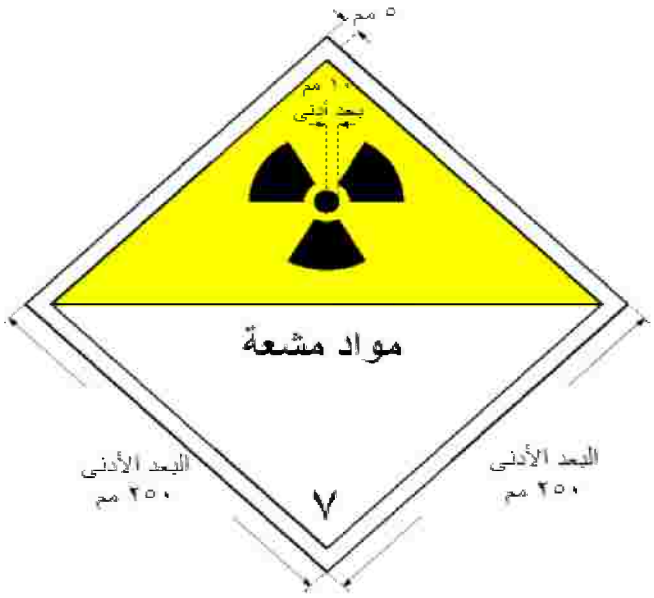
الفئة الثالثة الصفراء

أقصى مستوى إشعاعي عند إي نقطه على السطح الخارجي أكبر من ٠.٥ ولا يتجاوز ٢ ميلي سيفرت/ساعة .دليل النقل أكبر من ١ ولا يتجاوز ١٠ *شكل (٨ -١٥)* .

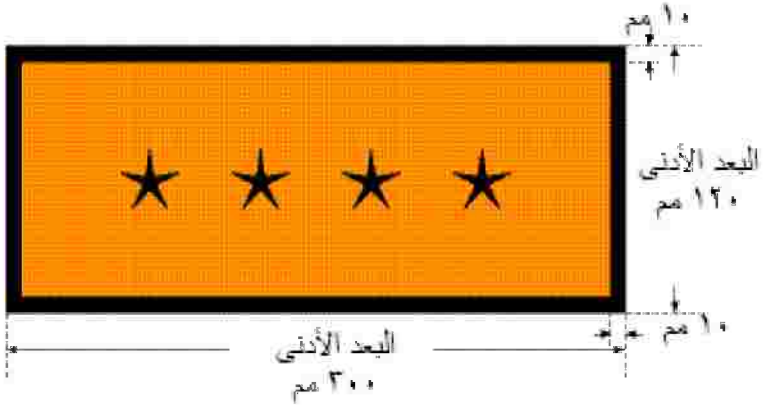
شكل ٨ -١٣ الفئة الثالثة الصفراء للطرد لون خلفية النصف الاعلى اصفر،النصف الاسفل ابيض لون الشكل الثلاثي والكتابة اسود،اما لون الاشرطة المبينة للفئة احمر.

يوضح شكل (٨ – ١٤) لوحات النقل، يجب أن لا يقل ارتفاع الرقم " 7 " عن ٢٥ ملم وأن يكون لون الخلفية في النصف الأعلى من اللوحة أصفر، وفي النصف الأسفل أبيض بينما يكون لون إشارة الأشعة أسود

شكل (٨ - ١٤) لوحات النقل



شكل (٨-١٥) لوحة خارجية منفصلة لعرض رقم الأمم المتحدة لون خلفية اللحة برتقالي،لون الحافة ورقم لامم المتحدة اسود،ويشير الرمز * الى المساحة التي سيبين فيها رقم لامم المتحدة للمادة المشعة حسب الجدول(٨ – ٩)***



الجدول رقم (٨- ٨) : فئات الطرود والطرود الجامعة

الفئة	الشروط	
	أقصى مستوى إشعاعي عند أي نقطة من السطح الخارجي	دليل النقل
White-Iالأولى البيضاء	لا يتجاوز ٠.٠٠٥ mSv/h.	صفر[١]
Yellow-IIالثانية الصفراء	أكبر من ٠.٠٠٥ ولا يتجاوز ٠.٥ mSv/h	أكبر من صفر ولا يتجاوز ١[١]
Yellow-IIIالثالثة الصفراء	أكبر من ٠.٥ ولا يتجاوز ٢ mSv/h	أكبر من ١ ولا يتجاوز ١٠
Yellow-IIIالثالثة الصفراء	أكبر من ٢ ولا يتجاوز ١٠ mSv/h	أكبر من ١٠ (وتنقل في شروط الاستخدام الحصري)

١ – اذا كان دليل النقل لايزيد عن ٠.٠٠٥ يجوز ان تكون القيمة المقتبسة صفرا

لصقه أمان الحالة الحرجة CSI (Criticality Safety Index)

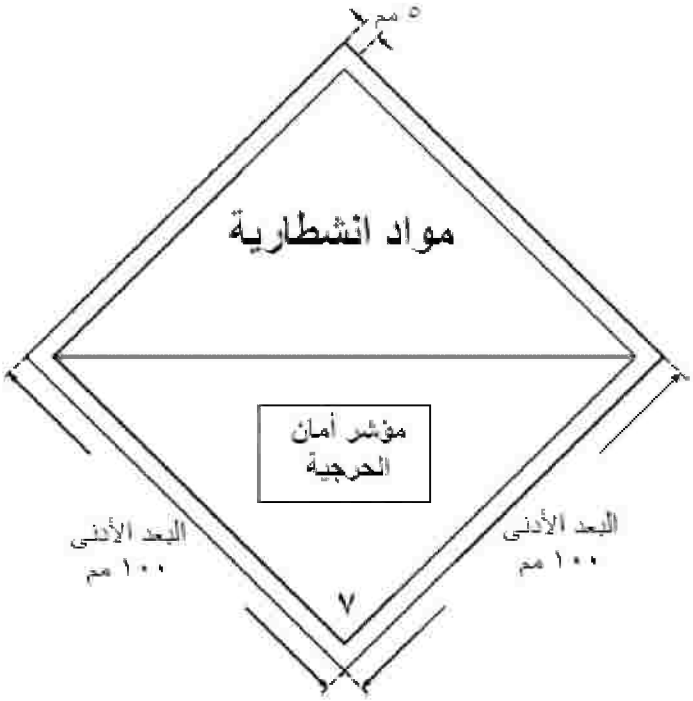
يجب تثبيتها على الطرود التي تحوي مواد انشطارية

يجب أن يكون الـــ CSI هو ذاك الذي وافقت عليها السلطة الرقابية في شهادتها شكل ٨– ٦ ١١ و ب

شكل ٨- ١٦ ا طرد من النوع A يحوي مصدر أشعة كاما بطاقة عالية

TI = 7

شكل(٨- ١٦ ب) اشارة امان الحرجية ،خلفية الاشارة ابيض ولون الكتابة اسود



٨ – ١١ عزل الطرود

المتطلبات العامة خلال النقل يجب أن تعزل الطرود المنقولة التي تحوي مواد مشعة خلال النقل والتخزين بالعبور عن الأماكن التي يوجد فيها أشخاص لغايات التحكم بالتعرض الإشعاعي لتأكد من أن أقصى جرعة:

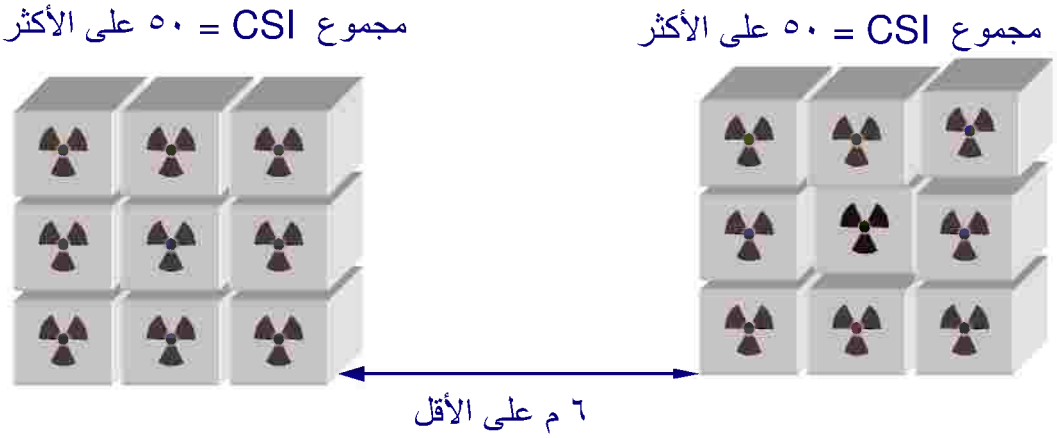
١ mSv/y لعموم الناس (المجموعة الحرجة)

٥ mSv/y للعاملين

١. يجب عزل الطرود خلال عمليات النقل والتخزين في مستودعات العبور(الترانزيت)عن المواد الخطرة الأخرى المحددة في الجدول (٨ – ١٠) مع مراعاة قواعد نقل المواد الخطرة بشكل عام، أو أماكن تواجد الأشخاص وعن أفلام أو ألواح التصوير الفوتوغرافي غير المظهرة (المحمضة) بحيث لا يتجاوز التعرض الإشعاعي للفلم أثناء عملية النقل (٠.١) ميلي سيفرت لكل إرسالية.
٢. يجب أن يحدد عدد الطرود التي تحوي مواد انشطارية في أي منطقة تخزين بحيث لا يتجاوز المجموع الكلي لدلائل أمان الحرجية في أي مجموعة ٥٠.

٣. تخزّن بحيث تحافظ على مسافة لا تقل عن ٦ م بينها شكل ٨ – ١٧.

شكل ٨ - ١٧ عزل الطرود التي تحوي مواد انشطارية



عند نقل مواد مشعة لها مخاطر أخرى غير إشعاعية ، أو عند نقل مواد مشعة مع مـــواد خطـــرة أخرى فيجب تطبيق تعليمات نقل المواد الخطرة إضافة إلى هذه التعليمات.

يجب على المرسل والناقل إعداد تفاصيل إجراءات الطوارئ بما في ذلك حالات التدهور والسقوط والحريق واحتمال تلف الطرود أو تسرب المواد منها.

يحظر إجراء العمليات الجمركية التي تنطوي على فحص المحتويات المشعة في أي طرد إلا فـــي مكان تتوافر فيه الوسائل الكافية لمراقبة التعرض للإشعاعات وتحت إشـــراف أشخاص مـــؤهلين. ويجب إعادة أي طرد جرى فتحة بناءً على تعليمات جمركية إلى حالته الأصلية قبل شحنه للمرسل إليه. وفي حال تعذر تسليم إرسالية ما، فيجب أن تحفظ في مكان آمن وأن يتم إخطـــار المجلـــس بأسرع ما يمكن لاتخاذ الإجراءات الأزمة

٨ – ١٢ توصيف الإرساليات

يجب على المرسل وضع العلامات التعريفية على كل طرد يحوي مواد مشعـــة ووضع ملصقات نقل على كل طرد أو طرد جامع أو حاوية شحن كما يجب وضع لوحات نقل على حاويات الشحن الكبيرة والصهاريج التي تحوي طروداً غير معفاة على الشكل التالي:

أولاً: وضع لوحات النقل على الحاويات:

توضع لوحات النقل على الصهاريج وحاويات الشحن الكبيرة مع الأخذ بنظر الاعتبار مايلي:

١. يجب وضع لوحات على الصهاريج وعلى حاويات الشحن الكبيرة التي تضم طروداً غير معفاة. توضع أربع لوحات مطابقة للنموذج المُبين في الشكل (٨ – ١٤) وتثبت رأســياً علـــى الجـــدران الجانبية للحاويات أو الصهاريج.

٢. تُزال إي لوحات لا تتعلق بالمحتويات.

٣. يُسمح باستخدام ملصقات كبيرة كالموضحة في الأشكال رقم (٨ – ١١ ،٨ – ١٢ ، ٨ – ١٣) حسب الإبعاد والاستغناء عن الاستخدام المشترك للوحات والملصقات العادية.

ثانيـــاً: وضع اللوحات على مركبات النقل البري :

١. عند النقل البري لأي طرد غير معفى أو طرد جامع أو حاوية شحن وتحمل حكمـــاً أيـــاً مـــن الملصقات المبينة في الأشكال (٨ –١١ ، (٨ –١٢) و(٨ – ١٣) أو عند نقل إرساليات الاستخدام الحصري براً فيجب دوماً وضع لوحات كالمبينة في الشكل (٨ – ١٤) على كل مـــن الجـــدارين الجانبين الخارجين في حال عربة سكك حديدية أو الجدارين الجانبيين الخارجيين والجدار الخلفـــي الخارجي في حال المركبات الأخرى.

٢. يمكن أن تثبت اللوحات على الحمولة مباشرة في حال النقل على مركبات ليس لهـــا جوانـــب شريطة أن تكون واضحة ومقروءة.

٣. في حالة النقل البري لحاويات الشحن الكبيرة والصهاريج ، فيمكن من الاكتفاء باللوحات المثبتة عليها.

٤. إذا لم تتوفر مساحة كافية على المركبة لتثبيت اللوحات الكبيرة عليها ، فيمكن تصغير الأبعـــاد المذكورة في الشكل (٨ – ١٤) إلى ١٠٠ ملم.

٥. تزال أي لوحات لا تتعلق بالمحتويات.

ثالثـــاً: الإرساليات :

عندما تكون الإرساليات في حاوية الشحن أو الصهريج أو في مركبة النقل أو عليها مكونة من مواد **SCO-I** أو **LSA-I** غير مغلفة أو إرسالية استخدام حصري لمواد مشعة مغلفة لها نفس رقمه الأمم المتحدة ، فيجب كتابة رقم الأمم المتحدة باللون الأسود وأن لا يقل طول الرقم الواحـــد عـــن (٦٥) ملم في أي من الأماكن التالية :

١. النصف الأسفل من اللوحة الموضحة في الشكل رقم (٨ –١٤) مسبوقة بالحرفين " **UN.**" على خلفية بيضاء.

٢. اللوحة الموضحة في الشكل رقم (٨ –٥ ١) تلصق بجوار اللوحة الرئيسية إما على الجـــدارين الجانبين الخارجين لعربة السكك الحديدية أو على الجدارين الجانبين والجدار الخلفـــي الخـــارجي للمركبات الأخرى.

يجب على المرسل وضع العلامات التعريفية التالية على السطح الخارجي لأي طـــرد بشـــكل واضح وثابت :

أ- هوية المرسل أو المرسل إليه أو كليهما معا.

ب- رقم الأمم المتحدة المذكور مسبوقيــن بالحرفين "U N."واسم الشحن الموضحة في الجــدول رقم (٨ -٩) ولا يلزم كتابة أسم الشحن للطرود المعفاة.

بالنسبة للطرود من فئة (U) B أو (M) B فإنه إضافة إلى ما ذكر في اعلاة يجــب وضــع العلامات التعريفية التالية على السطح الخارجي للطرد:

أ- العلامة المميزة لتصميم الطرد التي تضعها السلطة المختصة في بلد التصميم.

ب- الرقم المتسلسل للطرد.

ج- إشارة الأشعة ثلاثية الوريقات توضع على السطح الخارجي وبحيث لا تتأثر بالحريق أو بالماء.

د- يكتب على كل طرد يزيد وزنه الإجمالي عن ٥٠ كغم الوزن القائم بشكل واضح وثابت على السطح الخارجي للغلاف.

هــ- عند نقل مواد LSA –I أو SCO-I بشكل غير مغلف ضمن الاستخدام الحصري فإنه يفضل أن توضع على السطح الخارجي للوعــاء أو الغطاء علامات "مــواد مشــعة منخفضــة النشــاط الإشعاعي النوعــي"وهي (Radioactive LSA-I) أو (أجسام ملوثــة للسطــح إشعاعيــاً) (Radioactive SCO-I) على التوالي.

يجب أن يوضع على كل طرد غير معفى أو طرد جامع أو حاوية شحن ملصقاً مناسباً لفئــة الطرد وحسب النماذج الموجودة في الأشكال (٨ -١١ ،٨ - ١٢ و٨ - ١٣) وعلى النحو التالي :

أ- توضع الملصقات على جانبين متقابلين من الجسم الخارجي للطرد أو الطرد الجامع.

ب- توضع الملصقات على الجوانب الأربعة للجسم الخارجي بالنسبة لحاويات الشحن والصهاريج.

ج- تستخدم الملصقات الكبيرة المقاس في حالة الصهاريج وحاويات الشحن الكبيرة، وفي هــذه الحالة لا يطلب وضع اللوحــات في الأشكال (٨ -١١ ،٨ - ١٢ و٨ - ١٣) .

تملأ الملصقات بالمعلومات التالية :

أ- المحتويات :

أسم النويدة المشعة أو النويدات الأكثر ضرراً في حالة كون المادة المنقولة مزيجاً مــن نويــدات مشعة على الشكل المذكور في الجدول ٨ - ٢ -(مثلاً Ra-226) يلي ذلك صنف المواد المشعة LSA III أو LSA-II أو SCO-I أو SCO-II، وفيما يخص المواد المصنفــة LSA-I ، فلا داع لذكر أسم النويدات المشعة.

ب-النشاط الاشعاعي:

يسجل في معلومات الطرد أقصى نشاط إشعاعي للمواد المشعة أثناء عملية النقل مقدراً بالبكريــل (Bq).

ج –النشاط الاشعاعي الكلي:

بالنسبة للطرود الجامعة وحاويات الشحن يذكر النشاط الإشعاعي الكلي للمحتويات المتماثلة. أما الطرود الجامعة أو الحاويات التي تضم نويدات مختلفة فيمكن أن يستعاض عن ذلك بعبارة (أنظر وثائق النقل).

د– الملصقات:

تُزال أي ملصقات لا تخص محتويات الطرد.

٨ – ١٣ – وثائق النقل :

طرد المواد المشعة المرسل ترفق معة الوثائق التالية:

ا – اسم الشحن ونوع الطرد.

١. رقم الأمم المتحدة الخاص باسم ووصف الشحن مسبوق بالحرفين **UN**.كما في الجدول٨ – ٩
٢. الرقم ٧ وهو رقم تصنيف الأمم المتحدة.
٣. اسم ورمز النويدات المشعة، أو وصف كافي في حال كونها مزيج من النويدات.
٤. وصف الشكل الفيزيائي والكيميائي للمادة، وإذا كانت ذات شكل خاص توضع العبارة**Special Form Radioactive Material**.
٥. أقصى نشاط إشعاعي للمواد المشعة.
٦. احد لصقات الثلاث لفئة الطرد في الأشكال (٨ –١١ ،٨ – ١٢ و٨ – ١٣)وبالنسبة للفئتين الثانية الصفراء أو الثالثة الصفراء فيوضع دليل النقل .
٧. حقل فارغ من أجل أي إضافات.
٨. أرقام الشهادات المتعلقة بالإرسالية والصادرة عن السلطة المختصة في الدول المعنية.
٩. في حالة طرود جامعة أو حاويات شحن، يجب إرفاق بيان تفصيلي بكل الطرود الموجودة داخل الطرد الجامع او حاوية الشحن.وعند تفريغ جزء من طرود الطرد الجامع أو حاوية الشحن فينبغي إرفاق وثائق النقل الجزئية اللازمة
١٠. يوضع على إرساليات الاستخدام الحصري عبارة "استخدام حصري **"Exclusive Use"**
١١. بالنسبة للمواد **LSA-II** و **LSA-III** و **SCO-I** و **SCO-II** يذكر النشاط الإشعاعي الكلي للإرسالية بمضاعفات المقدار **A2**.

ب – إقرار المرسل

ومن وثائق النقل المهمة تصريح المرسل ويكون بشكل إقرار مكتوب كالتالي

أنا الموقع أدناه أقر بأن محتويات هذه الإرسالية تتوافق مع كل شروط شحن المواد المشعة من حيث أسم الشحن ، والتغليف ، والتوصيف وأنها معدة بشكل مناسب للنقل بواسطة (تذكر وسائل النقل المستخدمة) وفقاً لقواعد النقل الدولية والتشريعات واللوائح الوطنية	**I, The undersigned , hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described above by the proper Shipping name and are classified ,packed ,marked and labeled, and are is all respects in proper condition for transport by (insert modes of transport involved) according to the international and national Regulations.**

ج – تعليمات للناقل :

يرفق المرسل مع وثائق النقل الشروط الخاصة بنقل الإرسالية وباللغة الانكليزية ولغة الناقل أو الجهات ذات العلاقة بحيث تتضمن على الأقل النقاط التالية :–

١. المتطلبات إلا ضافية لتحميل وتخزين واستعمال وتنزيل الطرود والطرود الجامعة وحاويات الشحن، بما في ذلك الاحتياطات خاصة لتصريف الحرارة بشكل آمن .

٢. التعليمات الضرورية التي توضح مسار النقل. ومعدات وخطة الطوارئ الملائمة للإرسالية .

لا يفترض إرفاق شهادات الهيئات الرقابية أو السلطات المختصة في البلدان الأخرى المعينة مع وثائق النقل ،ولكن على المرسل إبرازها إلى الناقل عند التحميل أو التنزيل .

ويمكن تحميل الطرود أو الطرود الجامعة ضمن إرساليات عامة بدون أي احتياطات خاصة باستثناء ما قد تنص عليه شهادة السلطة الرقابية أو السلطات المختصة في البلدان الأخرى بشرط أن لا يتجاوز معدل التدفق الحراري السطحي ١٥ واط/م^{٢} وأن لا تكون الإرساليات المحيطة مباشرة بالطرد أو الطرد الجامع ضمن أكياس أو حقائب .

الجدول (٨ - ٩) رقم الأمم المتحدة وأسم الشحن

رقم الامم المتحدة	نوع المادة او الطرد
2911	مواد مشعة – طرد مستثنى – أدوات أو معدات
2909	مواد مشعة ، طرد مستثنى – معدات مصنوعة من اليورانيوم الطبيعي أو اليورانيوم المستنفد (المستهلك) أو الثوريوم الطبيعي
2910	مواد مشعة طرد مستثنى – كمية محدودة من المواد
2908	مواد مشعة، طرد مستثنى – حاوية فارغة
2912	مواد مشعة ذات نشاط إشعاعي نوعي منخفض LSA-I، مواد غير انشطارية او انشطارية مستثناة
3321	مادة مشعة، ذات نشاط إشعاعي نوعي منخفض LSA-II مواد غير انشطارية او انشطارية مستثناة
3322	مواد مشعة، ذات نشاط إشعاعي نوعي منخفض LSA-III مواد غير انشطارية او انشطارية مستثناة
2913	مواد مشعة ، أجسام ملوثة السطوح SCO-I أو SCO-II مواد غير انشطارية او انشطارية مستثناة
2915	مواد مشعة ، طرد من النوع A،مواد غير ذات اشكال خاصة مواد غير انشطارية او انشطارية مستثناة
2916	مواد مشعة ، طرد من النوع B(U) مواد غير انشطارية او انشطارية مستثناة
2917	مواد مشعة ، طرد من النوع B(M) مواد غير انشطارية او انشطارية مستثناة
٣٣٢٣	مادة مشعة ، طرد من النوع (C)،مواد غير انشطارية او انشطارية مستثناة
٣٣٢٤	مادة مشعة، من المجموعة LSA-II مواد انشطارية
٣٣٢٥	مادة مشعة، من المجموعة LSA-III ،مواد انشطارية
٣٣٢٦	مادة مشعة،اجسام ملوثة سطحيا من الفئة SCO-I اوSCO-II،مواد انشطارية
٣٣٢٧	مادة مشعة ، طرد من النوع (A)،مواد انشطارية غير ذات اشكال خاصة

٣٣٢٨	مادة مشعة ، طرد من النوع (B(U)،مواد انشطارية
٣٣٢٩	مادة مشعة ، طرد من النوع (B(M)،مواد انشطارية
٣٣٣٠	مادة مشعة ، طرد من النوع (C)،مواد انشطارية
٣٣٣١	مادة مشعة،منقواة بموجبترتيب خاص

٨ – ١٤ سياقات نقل الإرساليات :

تسري تعليمات النقل للمواد المشعة داخل الدولة وخارجها وتبين قواعد النقل معايير تصنيف ،تغليف ،ونقل المواد المشعة بكل وسائل النقل والطرود بأنواعها١ – الطرود المعفاة. ٢ – الطرود الصناعية. ٣ – الطرود من نوع A.٤ – الطرود نوع (U) B.٥– الطرود نوع (M) B. لاتكفي قواعد النقل للتعامل مع نقل المواد المشعة المرتبطة بدورة الوقود النووي أو الطرود نوع C أو الطرود التي تحتوي مواد انشطارية .كذلك لا تنطبق تعليمات النقل هذه على ما يلي :

أ. المواد المشعة التي تعتبر جزءاً لا يتجزأ من وسيلة النقل.

ب. المواد المشعة المنقولة داخل المنشأة الواحدة.

ج. المواد المشعة المزروعة أو الموجودة داخل شخص أو حيوان حي لأغراض التشخيص أو العلاج أو البحث العلمي.

د. المواد المشعة الموجودة ضمن منتجات استهلاكية حائزة على موافقة السلطة الرقابية عقب بيعها للمستفيد النهائي.

هـ.– المواد والخامات الطبيعية التي تحتوي على نويدات مشعـــة موجودة بصورة طبيعية

جدول رقم (٨ -- ١) التصنيف الدولي للمواد الخطرة

الرتبة	المواد الخطرة
١	المتفجرات
٢	الغازات المضغوطة أو السائلة تحت ضغط مرتفع أو تحت درجة حرارة بالغة الانخفاض.
٣	السوائل الملتهبة القابلة للاشتعال
٤	المواد الصلبة الملتهبة ، والمواد القابلة للاحتراق التلقائي ، والمواد التي تطلق غازات ملتهبة عند ملامسة الماء
٥	المواد المؤكسدة والمواد فوق المؤكسدة
٦	المواد السامة والمواد المُعدية
٧	المواد المشعة
٨	المواد الأكلة_ (Corrosive Materials)
٩	المواد الخطرة الأخرى

من أهم سياقات النقل ما يلي

١ – لا يسمح بنقل الطرود والطرود الجامعة التي تحمل ملصقات الفئة الثانية الصفراء أو الثالثة الصفراء في المقصورات المشغولة بالمسافرين باستثناء الأشخاص المخصصين لمرافقة هذه الطرود أو الطرود الجامعة .

٢ – في حال النقل على الطرق البرية لا يسمح لغير السائقين والمساعدين بالتواجد في المركبات التي تحمل طروداً أو طروداً جامعة أو حاويات شحن تحمل ملصقات الفئة الثانية الصفراء أو الثالثة الصفراء

٣ – عند النقل يجب التأكد بشكل دوري من مستويات التلوث في وسائل النقل والمواد التي يتكرر استخدامها في نقل المواد المشعة.

كما يجب إزالة التلوث عند تجاوز المستوى الإشعاعي (٥) ميكروسيفرت/الساعة على السطح أو٢ ملي سيفرت\ ساعة على السطح الخارجي و 0.1 على بعد ١ متر من السطح الخارجي للطرود غير

المعفاة والطرود الجامعة من قبل أشخاص مدربين ومؤهلين، ولا يسمح بإعادة استخدام وسائل النقل والمعدات إلا إذا كان التلوث الثابت وغير الثابت أقل من حدود التلوث المشار إليها.

٤ – يجوز نقل الطرود الفارغة التي كانت تحوي مواد مشعة كطرود معفاة ، إذا توفرت الشروط التالية

ا – أن تكون الطرود محفوظة جيداً ومغلفة بشكل آمن.

ب– أن يكون السطح الخارجي للطرود التي كانت تحوي يورانيوم أو ثوريوم محمياً بغلاف من معدن غير نشط أو من أية مادة متينة.

ث– أن تستوفى متطلبات الطرود المعفاة المذكورة في تعليمات النقل.

٥ – عند نقل مواد مشعة لها مخاطر أخرى غير إشعاعية ، أو عند نقل مواد مشعة مع مواد خطرة أخرى فيجب تطبيق تعليمات نقل المواد الخطرة إضافة إلى تعليمات نقل المواد المشعة.

كما يجب على المرسل والناقل إعداد تفاصيل إجراءات الطوارئ بما في ذلك حالات التدهور والسقوط والحريق واحتمال تلف الطرود أو تسرب المواد منها.

ويحظر إجراء العمليات الجمركية التي تنطوي على فحص المحتويات المشعة في أي طرد إلا في مكان تتوافر فيه الوسائل الكافية لمراقبة التعرض للإشعاعات وتحت إشراف أشخاص مؤهلين. ويجب إعادة أي طرد تم فتحة بناءً على تعليمات جمركية إلى حالته الأصلية قبل شحنه للمرسل إليه. وفي حال تعذر تسليم إرسالية ما ، فيجب أن تحفظ في مكان آمن وأن يتم إخطار السلطة الرقابية بأسرع ما يمكن لاتخاذ الإجراءات اللازمة.

٨ – ١٥ متطلبات إضافية للنقل الجوي والبري :

١– عند نقل مواد LSA-II و LSA-III الصلبة وغير القابلة للاشتعال جواً ، لا يسمح أن يتجاوز النشاط الإشعاعي في أي طرد مفرد القيمة (٣٠٠× A_2).

٢ – لا يسمح بنقل طرود نوع B (M) أو إرساليات الاستخدام الحصري في طائرة ركاب، ولا يسمح بنقل طرود أو طرود جامعة يتجاوز مستوى النشاط الإشعاعي على سطحها (٢) ميلي سيفرت/الساعة جواً إلا ضمن ترتيبات خاصة توافق عليها السلطة الرقابية.

اما في حالة النقل البري فان المتطلبات اضافية:

١ – يمكن نقل إرساليات الطرود المعفاة التي يكون فيها محتوى المواد المشعة أقل من عُشر (٠.١) الحدود المذكورة في الجدول (٨ –٤) بالبريد العادي الداخلي مع الالتزام بالشروط الإضافية فيه التي تحددها الشركة الناقلة للإرسالية.

ب – كما يمكن نقل إرساليات الطرود المعفاة التي يكون فيها محتوى المواد المشعة أقل من عُشر (٠.١) الحدود المذكورة في الجدول (٨ – ٢) بالبريد الدولي مع الالتزام بشروط اتحاد البريد العالمي التالية :

أ- أن يكون المُرسِل مصرحاً له بالتعامل مع المواد المشعة.

ب- أن يتم إرسالها بأسرع وسيلة ممكنة.

ج- أن توضع عليها عبارة: " مواد مشعة- كميات مسموح نقلها بالبريد"
"Radioactive Material – Quantities Permitted for Movement By Post"

د- أن تحمل من الخارج أسم وعنوان المُرسِل إضافة إلى طلب الإعادة للمُرسِل عند تعذر التسليم للمُرسَل إليه.

هـ- أن تحمل داخل الغلاف أسم المُرسِل وعنوانه وتفاصيل الشحنة.

٨ -١٦ تصاميم الطرود وموافقات الشحن

١- تطبق الشروط الدولية للوكالة الدولية للطاقة الذرية على تصميم الطرود واختباراتها التي وضحت سابقا وإصدار الشهادة الأزمة لها.

٢ - لا تحتاج الطرود من النوع A أو IP-1 أو IP-2 أو IP-3 أو الطرود المعفاة إلى شهادة تصميم خاصة ولكنها تخضع للاختبارات الخاصة بكل منها، ويجب على الجهة التي تصمم طرداً من هذه الأنواع الاحتفاظ بالوثائق التي تبين الالتزام بالشروط الدولية للوكالة الدولية للطاقة الذرية وإبرازها عند الطلب.

٣ - يجب الحصول على موافقة من كل الجهات التي يجري نقل الإرسالية منها وإليها وعبرها بالإضافة إلى موافقة بلد المنشأ (موافقة تعددية) عند تصميم الطرود من النوع B (M) أما الطرود من نوع B (U) فيُكتَفى بموافقة السلطة المختصة في بلد التصميم (موافقة أحادية).

٤ - يجب الحصول على موافقة تعددية عند كل عملية شحن لطرد من النوع B (M) إذا كان النشاط الإشعاعي الكلي لمحتويات الطرد أكبر من (٣٠٠ × A_1) أو (٣٠٠ × A_2) حسب ما ينطبق أو أكبر من (١٠٠٠) تيرا بكريل.

قبل كل عملية شحن يجب على المرسل إبلاغ السلطة الرقابية إضافة إلى السلطات المختصة في كل بلد تمر عبرة أو تدخل إليه الإرسالية قبل أسبوع على الأقل من الشحن إذا كانت تحوي على المواد التالية :

أ- الطرود من النوع B(U) التي تحتوي على مواد مشعة يزيد نشاطها الإشعاعي عن (٣٠٠٠ × A_1) أو (٣٠٠٠ × A_2) حسب ما ينطبق أو يزيد عن ١٠٠٠ تيرا باكريل.

ب- الطرود من النوع B(M) التي تحتوي على مواد مشعة يزيد نشاطها الإشعاعي عن (٣٠٠٠ × A_1) أو (٣٠٠٠ × A_2) حسب ما ينطبق أو يزيد عن ١٠٠٠ تيرا باكريل.

ج- الإرساليات ذات الترتيبات الخاصة.

٥ - ويجب أن يتضمن الإبلاغ مايلي :

أ- المعلومات التعريفية بالطرد، بما في ذلك أرقام الشهادات والعلامات المميزة لتصميم الطـــرد، وأسماء النظائر المشعة

ب- تاريخ الشحن والتاريخ المتوقع للوصول والطريق المقترح إتباعه.

ت- وصف الشكل النهائي الكيميائي والفيزيائي للمحتويات.

ث- النشاط الإشعاعي الأقصى الكلي للمحتويات خلال النقل.

٨ – ١٧ مسؤلية المرسل :

١. فيما يخص جميع الطرود ما عدا الطرود نوع B(M) فتقع مسؤولية إعدادها للنقل على عـــاتق المُرسِل ويحق للمجلس التأكد من تطبيق تعليمات نقل المواد بالأسلوب الذي يراه مناسباً.

٢. على المُرسِل التأكد من وجود رخصة ممارسة ملائمة لدى المُرسَل إليه تتيح له استلام الإرسالية. وفي حالة نقل المواد خارج مسؤولية الدولة يجب التأكد من وجود التراخيص التي تسمح بإدخال الإرسالية إلى البلد المعني وإلى أي بلد تمر فيه الشحنة.

٣ –يجب الحصول على موافقة السلطة الرقابية عند اللجوء إلى حساب قيم A_1 و A_2 للنيوكليدات المشعة غير المذكورة في الجدول ٨ – ٢.