



SY0100931

*Protection and Safety Series*  
*No. (8)*

INIS-S-008

# Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material

1995

32 / 50

ATOMIC ENERGY COMMISSION

Damascus P.O. Box: 6091



SY0100931

سلسلة الوقاية والأمان  
العدد (8)

القواعد الناظمة  
لنقل الآمن للمواد المشعة

1995

هيئة الطاقة الذرية  
دمشق - سورية

سلسلة الوقاية والأمان  
العدد (8)

القواعد الناظمة  
لنقل الأمان للمواد المشعة

منشورات هيئة الطاقة الذرية السورية

دمشق: ص. ب. 6091

## أولاً- المقدمة

إن الازدياد الملحوظ في استخدام النظائر المشعة والأجهزة الإشعاعية في القطر وفي مختلف الاستخدامات الطبية والصناعية والزراعية والأبحاث، أصبح يتطلب تطبيق القواعد الناظمة على كافة نشاطات التداول بها، بما في ذلك عمليات النقل سواء داخل محافظات القطر أو خارجه وذلك بهدف التحقق من تطبيق قواعد الرقابة الإشعاعية والأمان النووي.

تتضمن هذه القواعد التعليمات الأساسية الواجب اتباعها لضمان التحقق من تنفيذ عمليات نقل آمن للمواد المشعة والأجهزة الإشعاعية، وذلك بالاعتماد على المنشورات الدولية حول هذا الموضوع، الأمر الذي أولته الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA اهتماماً خاصاً ووضعت له قواعد وتعليمات بالغة الصرامة حرصاً على حماية عموم الناس وعمال النقل والبيئة والممتلكات من كافة التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للإشعاع. ومن أهم منشوراتها حول هذا الموضوع:

Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. سلسلة الأمان رقم -6-

تشرح هذه السلسلة «ماهو» المطلوب لتحقيق عملية النقل الآمن للمواد المشعة.

Explanatory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. سلسلة الأمان رقم -7-

تشرح هذه السلسلة «لماذا» يجب تطبيق بعض هذه المتطلبات الناظمة.

Advisory Material for the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material. سلسلة الأمان رقم -37-

تشرح هذه السلسلة «كيف» يتم تحقيق المتطلبات والإجراءات.

Schedule of Requirements for the Transport of Specified Types of Radioactive Materials Consignments. سلسلة الأمان رقم -80-

تشرح هذه السلسلة «عملية نقل أنواع خاصة» من المواد المشعة.

يتم نقل المواد المشعة دولياً باستخدام وسائط النقل المختلفة، ووفقاً للإتفاقيات الدولية التالية:

European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road. (ADR)	الاتفاقية الأوروبية للنقل الدولي البري للبضائع الخطرة.	براً
Regulation Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail. (RID)	قواعد النقل الدولي بالسكك الحديدية للبضائع الخطرة.	سكك حديدية
International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG-Code)	قواعد النقل البحري الدولي للبضائع الخطرة.	بحراً
Technical Instructions for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air (ICAO-TI) and Dangerous Goods Regulations (IATA-DGR)	التعليمات الفنية للنقل الجوي الآمن للبضائع الخطرة.	جواً

## ثانياً- الأهداف

تهدف هذه القواعد إلى ضرورة التحقق من تأمين الوقاية الإشعاعية الكافية لعموم الناس وعمال النقل والبيئة والممتلكات وذلك من خلال تطبيق التعليمات الأساسية للنقل الآمن للمواد المشعة، التي يجب أن تأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية:

1- التحقق من ملاءمة الطرود المستخدمة أثناء عملية النقل، بما يضمن منع انتشار المادة أو التداول بها، وتحديد كمية المادة المشعة المنقولة بالطرود، وذلك بالاعتماد على قدرة تحمل الطرد لكافة الظروف العادية وغير العادية أثناء النقل، مع الأخذ بعين الاعتبار درجات الحرارة الناجمة عن الظروف الخارجية المحيطة بالطرود وكذلك الظروف الداخلية وكيفية اتخاذ التدابير اللازمة للتبديد الآمن لحرارة الطرود غير المبررة.

2- التأكد من المستوى الإشعاعي الخارجي على سطح الطرد وعلى بعد متر واحد من السطح.

3- التأكد من وضعية الإشارات التحذيرية المناسبة على الجدران الخارجية للطرود.

تقع مسؤولية النقل الآمن على الجهات الشاحنة، ويجب أن تطبق هذه الجهات كافة القواعد والتعليمات الدولية للنقل الآمن للمواد المشعة وكذلك القواعد والتعليمات التي تضعها هيئة الطاقة الذرية والتي تتضمن تصنيفاً للمواد المشعة والشروط العامة للتعبئة والتغليف وأنواعها ومتطلبات الملصقات والعلامات التحذيرية الخارجية، وإعداد مستندات الشحن والموافقات وما يستجد على تلك القواعد والتعليمات.

## ثالثاً- تعاريف أهم المصطلحات الفنية

### 1- النشاط الإشعاعي - Activity -A

النشاط A بالنسبة لمقدار من النكليدات المشعة في حالة معينة للطاقة في وقت معين هو:

$$A = dN/dt$$

حيث dN: القيمة المتوقعة لعدد التحولات النووية العفوية في حالة الطاقة هذه في الفترة الزمنية dt. والواحدة الدولية للنشاط الإشعاعي يعبر عنها بمقلوب الثانية  $S^{-1}$ ، وتسمى «البيكريل» (Bq).

### 2- الجهة الناقلة - Carrier

هي أي فرد أو شركة أو مؤسسة أو منظمة أو حكومة تقوم بنقل المواد المشعة بأي واسطة من وسائل النقل الحكومية أو المستأجرة أو الخاصة.

### 3- فئات الإشارات - Categories of Radiation's labels

يجب أن يكون تصميم الصناديق مطابقاً لإحدى الفئات التالية:

III-Yellow, II-Yellow, I-White وبما يتناسب مع التعريف 36 (د) من الفصل الثالث.

### 4- السلطة المختصة - Competent Authority

هي السلطة الوطنية المعتمدة والمسؤولة عن وضع ومتابعة تنفيذ قواعد وأنظمة وتعليمات النقل الآمن للمواد المشعة وهي (هيئة الطاقة الذرية).

### 5- الإرسالية - Consignment

هي أي صندوق أو صناديق أو أية حمولة من المواد المشعة، تم إعدادها للنقل من قبل الجهة المرسل.

### 6- المرسل - Consignor

هو أي فرد أو شركة أو مؤسسة أو منظمة أو حكومة تقوم بإعداد الإرسالية لشحنها.

### 7- المرسل إليه - Consignee

هو أي فرد أو شركة أو مؤسسة أو منظمة أو حكومة تقوم بإستلام إرسالية المواد المشعة.

### 8- الحاوية - Container

هي صندوق كبير، يتم به نقل عدد من الطرود التي تحتوي على المواد المشعة وفق ظروف وترتيبات خاصة بعملية الشحن الآمن للمواد المشعة.

### 9- وسائل النقل - Conveyance

هي الوسائل المستخدمة لأي حالة من حالات النقل:

البرية - بواسطة أي مركبة أو سيارة أو شاحنة أو قطار.

البحرية - بواسطة أي باخرة أو سفينة أو أية منطقة مخصصة على سطحها لنقل المواد المشعة.  
الجوية - بواسطة أي طائرة.

#### 10- نقل الوقود المستهلك - Transport of Consumed Fuel

يتم نقل هذا النوع من الوقود ضمن حاويات كبيرة من الفولاذ أو الرصاص المدعم بالفولاذ. وهي حاويات من نوع B(U) أو B(M) وقد تصل كتلة أحدها إلى 110 طن بغرض تأمين الحماية الكافية من تسرب الإشعاع أثناء النقل. يحتاج هذا النوع من الحاويات إما إلى موافقة من جهة واحدة B(U) أو إلى موافقة من عدة جهات B(M).

#### 11- التلوث Contamination

هو وجود مواد مشعة داخل إحدى المواد أو على سطحها أو في جسم الكائن الحي أو على سطحه أو في أي أماكن أخرى، وعادة يكون وجودها غير مرغوب فيه ويمكن أن تكون له آثار ضارة. وتقدر نسبة التلوث بكميات تتجاوز (0.4 بيكريل/سم<sup>2</sup>) ( $10^{-5}$  ميكروكوري/سم<sup>2</sup>) بالنسبة لمصادر بيتا وغاما، أو، 0.04 بيكريل/سم<sup>2</sup> ( $10^{-6}$  ميكروكوري/سم<sup>2</sup>) بالنسبة لمصادر ألفا.

10- أ التلوث الثابت - هو أي تلوث يحتاج إلى إجراءات خاصة للتحكم به.

10- ب التلوث غير الثابت - هو التلوث الذي يمكن إزالته عن السطح الملوث أثناء التداول العادي.

#### 12- التصميم Design

هو وصف مفصل للمادة المشعة ذات الشكل الخاص، وللصناديق والطرود، ويمكن أن يتضمن هذا الوصف المواصفات الهندسية والفنية والمخططات والرسومات التوضيحية للصناديق الداخلية والخارجية والطرود المستخدمة لنقلها، والتقارير التي تظهر المطابقة للمتطلبات التنظيمية وأي وثائق أخرى مناسبة بهذا الشأن.

#### 13- الاستخدام المقصور (الخاص) - Exclusive Use

هو الاستخدام الوحيد من قبل مرسل واحد بواسطة نقل أو لحاوية شحن يصل أدنى طول لها ستة أمتار، بحيث تتم بها كافة عمليات النقل المطلوبة من تحميل وتفريغ، وذلك وفقاً لمتطلبات المرسل أو المرسل إليه.

#### 14- الكميات المستثناة - Expected Quantities

آ- هي الكميات المحدودة أو الصغيرة جداً من المواد المشعة، والتي تطلق غالباً على النكليات المشعة المستخدمة في الأغراض الطبية أو أغراض البحوث.

ب- يجب ألا يزيد المستوى الإشعاعي عند أي نقطة على سطح طرود الكميات المستثناة (الطرود المستثناة)، عن 5 ميكروسيغرت/ساعة (0.5 ميلي ريم/ساعة) وعن 0.1 ميلي سيفرت/ساعة (10 ميلي ريم/ساعة) على بعد 10 سم من أي نقطة من سطح حاوية الشحن. وعند عدم تحقيق هذين الشرطين تشحن المادة بالطرود من النوع (A).

ج- تشمل هذه المواد، المواد الصيدلانية المشعة والمنابع المشعة ذات النشاط الإشعاعي المنخفض والعينات المشعة في مفاعلات البحث العلمي.

#### 15- الطرود المستثناة - Expected Packages

آ- هي صناديق يتم بها نقل المواد المشعة منخفضة النشاط الإشعاعي.

ب- لا تحتاج هذه الطرود إلى اختبارات الحاوية أو ضمان التدرّيع.

ج- لا تخضع طرود الكميات المستثناة إلى شروط وضع الإشارات التحذيرية على السطح الخارجي للطرود، ولكن يجب وضع إشارة مميزة داخل الطرد تدل على أن المحتويات هي مواد مشعة.

#### 16- المادة الإنشطارية - Fissiel Material

أ- هي اليورانيوم -223 واليورانيوم -235 والبلوتونيوم -238 والبلوتونيوم -239 والبلوتونيوم -241، أو أي مزيج منها. لا يتضمن هذا التعريف اليورانيوم الطبيعي غير المشع واليورانيوم المستنفذ واليورانيوم الطبيعي أو المستهلك المشع في المفاعلات الحرارية فقط.

ب- تنقل المواد الإنشطارية - الوقود النووي المشع والنفايات عالية المستوى الإشعاعي - في طرود من النوع B، والتي قد يصل وزنها إلى 40 طن، وبالنسبة للحاويات المنقولة بالشاحنات الثقيلة التي يتم نقلها بالسكك الحديدية إلى 100 طن، وذلك نتيجة وزن المادة التدرّيعية المستخدمة (كالرصاص أو الحديد) أو المادة المحتوية على الهيدروجين كالماء أو البلاستيك لامتناسص النيوترونات المنبعثة وتلافياً الحرجية النووية.

ج- تحتاج كافة الطرود الإنشطارية إلى ترخيص من هيئة الطاقة الذرية.

#### 17- مصدرات جسيمات بيتا عالية الطاقة أو مصدرات أشعة غاما - Hard Beta Or, Gamma Emitters

يجب توفير تدرّيع مناسب بهدف خفض المستوى الإشعاعي خارج الطرد إلى المستويات المحددة عليها طبقاً لكل نوع من الطرود، والتي يجب أن تكون قادرة على تحمل ظروف النقل بحيث لا ينتج عن هذه الظروف إزاحة للمحتويات الداخلية للطرود مع ما يتبع ذلك من زيادة للمستويات الإشعاعية عند أحد الأسطح، مع ضرورة مراعاة الحصول على أفضل تدرّيع بأقل وزن ممكن.

#### 18- المنابع المشعة الصناعية - Industrial Radioactive Sources

هي المنابع المستخدمة لأغراض صناعية عديدة مثل الاختبارات اللاتخريرية ولإجراء القياسات المختلفة ولسبر الآبار ولتكشف السويات في الخزانات ولأغراض التصوير الإشعاعي لاختبار جودة اللحام ولتكشف جودة السبائك المعدنية، وتستخدم عادة ضمن أجهزة متنوعة الأشكال. يتم نقل هذه المنابع ضمن الصناديق من النوع B.

#### 19- الطرود الصناعية - Industrial Packages - PI

هي صناديق تستخدم لنقل المواد المشعة ذات النشاط النوعي المنخفض، أو لنقل الأجسام الملوثة الأسطح. ويوجد لهذا النوع من الطرود ثلاث فئات: (IP-1)، (IP-2) & (IP-3).

#### 20- المنابع المشعة السائلة - Liquid Radioactive Sources

توضع هذه المنابع داخل علب أو أوعية من الزجاج أو البلاستيك أو أي مادة أخرى ملائمة، لذلك، يجب عند نقل هذه المنابع أخذ الاحتياطات الخاصة لضمان عدم الكسر وما يتبعه من تسرب للمادة المشعة أثناء عملية النقل. كما يجب تأمين صندوق خارجي مقاوم للتسرب، يوضع في مركزه المنبع المشع، ويملأ الفراغ بين الحاويتين بمادة ماصة مناسبة قادرة على امتصاص كامل السائل المشع دون أن تتفاعل معه، أو تتسرب للخارج.



## 21- المادة ذات النشاط النوعي المنخفض - LSA - Low Specific Activity Material

أ- هي المادة المشعة التي تمتاز بطبيعتها بنشاط إشعاعي محدد. ويجب عند تحديد المتوسط التقديري للنشاط النوعي لها عدم الأخذ بعين الاعتبار التدريع الخارجي المحيط بها.

ب- يجب أن تكون المادة المشعة ذات النشاط النوعي المنخفض ضمن إحدى المجموعات التالية:  
(LSA-III) أو (LSA-II) أو (LSA-I).

LSA-I: - المواد الخام المحتوية بشكل طبيعي على نكليدات مشعة (اليورانيوم - الثوريوم)، أو اليورانيوم أو الثوريوم المركزين في مثل تلك المواد الخام.

- اليورانيوم الطبيعي غير المشع، أو اليورانيوم المستنفذ أو الثوريوم الطبيعي أو مركباته السائلة أو الصلبة.

- المواد المشعة، إضافة إلى المواد الإنشطارية والتي تكون فيها قيمة A2 غير محددة.

LSA-II: - الماء مع التريتيوم بتركيز يصل إلى (20 Ci/L)، (1 TBq/L) أو،

- مواد أخرى بحيث يتوزع النشاط خلالها ولا يتجاوز متوسط النشاط النوعي المقدر عن ( $10^{-4}$  A2/g) بالنسبة للمواد الصلبة والغازية، و( $10^{-5}$  A2/g) بالنسبة للمواد السائلة.

LSA-III: - المواد الصلبة (النفايات، المواد النشطة)، بحيث:

- تتوزع المادة المشعة على الجسم الصلب أو مجموعة الأجسام الصلبة، أو تتوزع بشكل متجانس.

- المادة المشعة غير قابلة للذوبان، بحيث إذا فقد الصندوق، لن يتجاوز فقد المادة المشعة إذا غمرت في الماء مدة 7 أيام ( $0.1$  A2).

- متوسط النشاط النوعي التقديري للمادة الصلبة، باستثناء وجود أي مادة تدرعية لن يتجاوز ( $2 \times 10^{-3}$  A2lg).

ج- يتم شحن هذه المادة في حاويات تحتمل ظروف النقل الشاقة.

## 22- النفايات المشعة ذات النشاط الإشعاعي الضعيف - Low level of Radioactive Wastes

تحتوي النفايات المشعة ذات الإشعاع المنخفض على كميات ضعيفة من مواد مشعة يصدر عنها إشعاعات بيتا و غاما وتشتمل على مواد ملوثة هي مخلفات المخابر والمشافى، مثل القفازات المطاطية والمنتجات الطبية المستخدمة لمرة واحدة والأجهزة المعطوبة وغيرها.

تنقل هذه النفايات ضمن براميل محكمة الإغلاق من الفايبر، تحيط بها براميل معدنية ثم تدفن في مقابر مخصصة لهذه الغاية وعلى أعماق متوسطة.

أما النفايات المشعة السائلة فإنها تعالج غالباً في موضع تولدها بحيث يتم انتزاع المواد الصلبة منها ثم تصلب وتلقى في الأماكن المخصصة لذلك.

## 23- الموافقة من عدة جهات - Multilateral Approval

هي موافقة من السلطة المختصة ذات العلاقة في كل من بلد المنشأ للتصميم أو للشحن، ولكل دولة سيتم نقل الإرسالية لها أو غيرها. يستثنى من ذلك الحصول على موافقة من البلد الذي ستمر فوقها الإرسالية، شريطة ألا يكون هناك - ووفق برنامج مسبق - موقف مؤقت (ترانزيت) لتلك الإرسالية في ذلك البلد. تخضع لهذه الموافقة الصناديق من النوع B(M).

## 24- الغلاف الخارجي - Over Pack

تعني مغلفاً مثل صندوق أو حقيبة لاحتياج لتحقيق متطلبات حاوية للشحن وتستخدم - من قبل مرسل واحد - لوضع طردتين أو أكثر في وحدة واحدة، بشكل يسهل التعامل معها وتخزينها ونقلها.

## 25- الطرد - Package

هو الصندوق المحتوي على المواد المشعة والمعدة للشحن.

## 26- الطرود من النوع A

هي صناديق يمكن استخدامها لنقل المواد المشعة ذات النشاط الإشعاعي المنخفض نسبياً، بحيث يمكنها مجابهة ظروف النقل العادية المتوقع حدوثها، كالتسقوط من المركبة أو التعرض للمطر أو الاصطدام بأداة حادة، على ألا يقل أصغر بعد خارجي للطرود عن 10 سم.

## 27- الطرود من النوع B

هي صناديق تصمم لتصبح قادرة على تحمل كافة الآثار الخارجية المتوقعة أثناء نقل مواد ذات نشاط إشعاعي أكبر مما يمكن نقله في الطرود من النوع A.

## 28- الصندوقة - Packaging

هي مجموعة العناصر الضرورية لتجهيز المحتويات الإشعاعية بشكل كامل للنقل، ويمكن أن تتألف من أداة أو أكثر، وتتضمن مواد ماصة وفواصل ودروعاً إشعاعية وأجهزة للتبريد وأجهزة لتلقي الصدمات الميكانيكية والعزل الحراري.

## 29- المادة المشعة - Radioactive Material

هي المادة التي تصدر أشعة مؤينة وتحتاج إلى إجراءات معينة عند نقلها عندما يزيد نشاطها الإشعاعي عن 70 كيلوبيكريل/كغ (2 نانوكوري/غرام).

## 30- قيم سويات الإشعاع - Radiation Levels

هو معدل مكافئ الجرعة ويعبر عنه بالميلي سيفرت/ساعة.

## 31- قيم A1 وA2 للمواد المشعة

أ - القيم A1 - هي قيم لأقصى نشاط إشعاعي للمواد المشعة إذا كانت ذات شكل خاص، حيث يجب ألا يتم تجاوز هذه القيم حتى يسمح بنقلها في الطرود من النوع A.

ب - القيم A2 - هي قيم لأقصى نشاط إشعاعي لجميع المواد المشعة من غير الشكل الخاص، بحيث يجب ألا يتم تجاوز هذه القيم حتى يسمح بنقلها في الطرود من النوع A.

32- مصادرات جسيمات ألفا أو جسيمات بيتا منخفضة الطاقة - Soft Alpha OR, Beta Emitters  
لا يمثل توفير التدريع المناسب لهذه المصادر أي مشاكل خاصة للتأكد من أن المستوى الإشعاعي للطرد يتفق مع متطلبات النقل.

33- الأجسام الملوثة الأسطح - SCO - Surface Contaminated Objects  
هي أجسام صلبة ليست مشعة، ولكن تلوث سطحها بالمادة المشعة، وتقسّم هذه الأجسام إلى فئتين، كل منها تضم ثلاث أنواع من التلوث SCO-I و SCO-II و SCO-III بحسب نوع التلوث وإمكانية التوصل إليه لإزالته.

34- المادة المشعة ذات الشكل الخاص - Special Form of Radioactive Material  
هي إما مادة مشعة صلبة لا يمكن انتشارها، أو كبسولة محكمة الإغلاق تحتوي على مادة مشعة ولا يمكن فتحها إلا بوسائل خاصة، ويتم نقلها كذلك في ظروف خاصة بحسب حجم وشكل المادة المنقولة.

35- الترتيبات الخاصة - Special Arrangements  
هي الترتيبات الإضافية التي تضعها السلطة المختصة والتي يمكن فيها نقل الإرسالية التي لم تلب كافة المتطلبات والشروط. تنقل ضمن هذه الترتيبات الخاصة النفايات الضخمة الناتجة عن محطة نووية والتي لا يمكن وضعها ونقلها ضمن ظروف عادية، أو الوقود المستهلك أو المواد الإنشطارية التي يتطلب مرورها عبر الحدود الدولية الحصول على موافقة من عدة جهات. إضافة إلى أن التنظيمات الوطنية قد تشترط وجود تدابير أمن إضافية في الطريق وفقاً لقوانينها الخاصة.

36- دليل النقل - TI - Transport Index  
أ- هو أقصى مستوى للإشعاع على بعد متر واحد من السطح الخارجي للطرد، أو الصندوق الخارجي، أو للمواد غير المعلبة ذات السطح الملوث SCO-I، أو المواد ذات الفعالية النوعية المنخفضة I-LSA، وعندما يتم تعيين مستوى الإشعاع بواحدات الميلي سيفرت/ ساعة (mSv/h) فإن القيمة تضرب بـ 100، أما عند حسابها بواحدات الميلي ريم/ ساعة فإن القيمة لا تتغير.

ب- يجب ألا يتجاوز دليل النقل لأي طرد أو صندوق خشبي 10 ميلي سيفرت/ ساعة باستثناء الإرساليات ذات الاستخدام المقصور.

ج- يجب ألا يتجاوز أقصى مستوى للإشعاع عند أي نقطة من السطح الخارجي للطرد أو للصندوق الخشبي 2 ميلي سيفرت/ ساعة، باستثناء الطرود أو الصناديق الخشبية ذات الاستعمال الخاص والتي ستنقل بواسطة السكك الحديدية أو برأ وتحت شروط معينة للنقل.

## د- علامات دليل النقل لفئات الطرود

الجدول رقم 1- علامات دليل النقل لفئات الطرود (TI).

الفئة	أقصى مستوى للإشعاع عند أي نقطة على سطح الطرد	دليل النقل Transport Index
I-White	لا يتجاوز 0.005 ميلي سيفرت/ ساعة	صفر
II-Yellow	0.005 < ولا يتجاوز 0.5 ميلي سيفرت/ساعة	< صفر ولا يتجاوز الـ 1
III-Yellow	0.5 < ولا يتجاوز 2 ميلي سيفرت/ساعة	< 1 ولا يتجاوز الـ 10
III-Wellow و فقط تحت الاستخدام المقصور	2 < ولا يتجاوز 10 ميلي سيفرت/ساعة	< 10

### 37- نقل النظائر المشعة - Transport of Radioisotopes

تنقل العديد من النظائر المشعة ضمن صناديق من النوع A والتي تستخدم لنقل كميات متوسطة من هذه النظائر. أما الكميات الكبيرة فتنتقل ضمن أوعية من النوع B التي تعتبر أكثر تحملاً لحوادث السير أثناء النقل، إلا أنها مشابهة لها في التصميم. ويعد نقل مولدات التكنيشيوم ذو أهمية خاصة إذ أنها تحتوي على المولبدينوم 99 الذي يتفكك ليعطي النظير المشع  $Tc^{99m}$ ، ذا عمر النصف القصير.

### 38- الموافقة من جهة واحدة - Unilateral Approval

هي موافقة على التصميم التي يجب الحصول عليها من السلطة المختصة لبلد منشأ التصميم فقط. تخضع الصناديق من النوع B(U) لهذه الموافقة.

### 39- فلزات اليورانيوم وتراكيزها، وقود المفاعلات، $UF_6$

تعتبر مادة الـ  $UF_6$  مادة وسيطة ذات أهمية في عمليات إغناء اليورانيوم وفي صناعة وقود المفاعلات ولهذه المادة أخطار إشعاعية وانشطارية بالإضافة إلى كونها مادة سامة وأكالة.

يمكن نقل الـ  $UF_6$  المعنى لدرجة لا تزيد عن 1٪ ضمن أوعية تغليف صناعية تتحمل صدمات النقل العادية.

### رابعاً- التصنيف الدولي للبضائع الخطرة

تم تصنيف المواد المشعة ضمن التصنيف الدولي للبضائع الخطرة والتي يتوجب إعطاؤها اهتماماً خاصاً أثناء نقلها من مكان إلى آخر وذلك تبعاً لطبيعة المخاطر الكامنة فيها والخصائص التابعة لكل منها، ليكون هذا التصنيف أساساً عاماً يمكن استخدامه لوضع اللوائح الوطنية والدولية لهذه الغاية.

تصنيف البضائع الخطرة إلى تسع رتب (Grades)، هي:

الرتبة الأولى - المتفجرات.

الرتبة الثانية - الغازات المضغوطة، أو السائلة، أو المسيلة تحت ضغط مرتفع، أو تحت درجة حرارة بالغة الإنخفاض.

الرتبة الثالثة - السوائل اللهبية القابلة للإشتعال.

الرتبة الرابعة - المواد الصلبة اللهبية، والمواد القابلة للإحتراق التلقائي، والمواد التي تطلق غازات لهوية لدى تلامسها مع الماء.

الرتبة الخامسة - المواد المؤكسدة، أو الأكاسيد فوق العضوية.

الرتبة السادسة - المواد السامة والمواد المعدنية.

الرتبة السابعة - المواد المشعة.

الرتبة الثامنة - المواد الآكالة.

الرتبة التاسعة - المواد الخطرة الأخرى.

وتجدر الإشارة هنا إلى أن الترتيب العددي للرتب الخاصة بالبضائع لا يمثل ترتيباً لدرجات الخطورة.

#### خامساً- تصنيف المواد المشعة بحسب خطورتها

1-5 مواد مشعة ذات درجة منخفضة جداً من الخطورة الإشعاعية

#### Classification of Radioactive Materials According to its Relative Risks

يمكن نقل هذه المواد في صناديق تتحمل الظروف الطبيعية للنقل وليس الظروف الطارئة، وتتضمن: -

- كميات محددة من المواد المشعة الموضوعة في طرود مستثناة.

- معدات وأجهزة موضوعة في طرود مستثناة.

- معدات مصنعة من اليورانيوم الطبيعي أو المغني أو الثوريوم الطبيعي.

- الصناديق الفارغة كالطرود المستثناة.

2-5 مواد مشعة ذات درجة متوسطة من الخطورة الإشعاعية

#### Radioactive Materials with an Intermediate Radioactive Risks

تحدد هذه المادة بحسب طبيعة المادة نفسها، (نشاط نوعي منخفض - LSA). يسمح بنقل هذه المواد في صناديق مصممة لتتحمل ظروف النقل الطبيعية الصعبة، وتتضمن:

- المواد ذات النشاط النوعي المنخفض من الفئة الأولى LSA-I.

- المواد ذات النشاط النوعي المنخفض من الفئة الثانية LSA-II.

- المواد ذات النشاط النوعي المنخفض من الفئة الثالثة LSA-III.
- المواد الصلبة ملوثة الأسطح من الفئتين الأولى والثانية SCO-I & SCO-II.
- المواد المنقولة في الصناديق من النوع A.

3-5 مواد مشعة ذات درجة عالية من الخطورة الإشعاعية

#### Radioactive Materials with a Very High Radioactive Risks

مواد ذات درجة خطورة إشعاعية مرتفعة أو درجة حرارة من الخطورة. يجب نقل هذه المواد في صناديق مصممة لتحمل ظروف النقل القاسية والطارئة. ويجب الحصول على موافقة لنقلها من السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية)، وتتضمن:

- المواد المنقولة في الصناديق من النوع B والتي تحتاج إلى موافقة على التصميم من جهة واحدة  
Unilateral Approval -B(U).
- المواد المنقولة في الصناديق من النوع B والتي تحتاج إلى موافقة على التصميم من عدة جهات  
Multilateral Approval- B(M).

#### سادساً- المتطلبات العامة لعملية النقل الآمن للمواد المشعة

- يجب التحقق من تنفيذ كافة الشروط والمتطلبات اللازمة لضمان عملية النقل الآمن للمواد المشعة، قبل أن تتم أي عملية نقل، وعليه يجب الأخذ بعين الاعتبار:
- 1- أن يكون الطرد متناسباً مع طبيعة المواد المطلوب نقلها.
- 2- أن يكون تصميم الطرد بشكل يسهل التداول معه بشكل آمن، وأن يكون مزوداً بوسائل التعليق والتثبيت خشية سقوطه.
- 3- أن يكون السطح الخارجي للطرد خالٍ من التلوث والتشققات وذلك تسهيلاً لعملية إزالة التلوث الإشعاعي عند حدوثه.
- 4- أن يكون السطح الخارجي للطرد مصمماً بشكل يمنع تجمع الماء والاحتفاظ به.
- 5- ألا تؤدي أي إضافة على حمولة الطرد أثناء فترة النقل (والتي لا تعتبر جزءاً منه) إلى التقليل من درجة أمانه وسلامته، مع ضرورة مراقبته قبل شحنه أو تسليمه إلى الجهة المستوردة له، وضرورة إعطاء التعليمات اللازمة للعاملين عن كيفية التعامل مع مثل هذه الإرساليات.
- 6- أن تكون المواد المنقولة في الصناديق الداخلية متجانسة فيزيائياً وكيميائياً مع بعضها بعضاً.
- 7- ألا تتجاوز درجة الحرارة على السطح الذي يمكن الوصول إليه 50 درجة مئوية عند درجة الحرارة المحيطة 38 درجة مئوية، دون الأخذ بعين الاعتبار المواد العازلة.

- 8- أن تبقى الجرعة الإشعاعية، تحت الظروف الطبيعية والطارئة للنقل، ضمن الحدود المعتمدة من قبل السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية).
- 9- أن يصمم الطرد بشكل يضمن عدم الضرر بالمحتويات الداخلية من المادة المنقولة في حال تعرضه لدرجة حرارة محيطية تتراوح ما بين 40- درجة مئوية و +55 درجة مئوية.
- 10- أن تكون العبوات الداخلية المحتوية على مواد مشعة سائلة المجهزة للنقل جواً قادرة على تحمل الضغط الداخلي دون حدوث أي تسرب منها عند حدوث فرق في الضغط لا يقل عن 95 كيلوباسكال.
- 11- أن يتم فصل الصناديق المحتوية على مواد مشعة عن عمال النقل وكذلك عن عموم الناس. ويجب تحديد المسافة بينهما على أساس سويات مكافئة الجرعة الموضوعية من قبل السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية).
- 12- أن يتم وضع الصناديق المحتوية على مواد مشعة بعيداً عن الأفلام غير المظهرة. ويجب ألا يتجاوز التعرض الإشعاعي للأفلام الضوئية غير المظهرة 0.1 ميلي سيفرت (10 ميلي ريم) للحاوية الناقلة لمثل تلك الأفلام.
- 13- الملصقات ولوحة تصنيف الأمم المتحدة:
- أ- يجب أن يذكر على سطح الصندوق الوزن الإجمالي له في حال تجاوز 30 كغ.
- ب- يجب أن توضع إشارة A على الصناديق من نوع A.
- ج- يجب أن توضع إشارة B(M) أو B(U) على الصناديق من نوع B كل بحسب محتوياته. ويحتاج هذا النوع من الصناديق إلى وضع إشارة المادة المشعة عليه:

#### "Radioactive Material"

- 14- ضبط الجودة: يجب أن يكون للمؤسسة أو للجهة المختصة بالنقل برنامج خاص لضبط الجودة للتصاميم والتصنيع والاختبارات والتوثيق. وكذلك لأمر صيانة وتفتيش كافة الصناديق والطرود المعدة للنقل والتي تحتاج إلى موافقة السلطة المختصة على التصاميم أو الشحن. يجب أن يتقدم المصنع أو المرسل أو المستخدم إلى السلطة المختصة بكافة الشهادات والوثائق، ويحق للسلطة المختصة التفتيش في أي مرحلة من مراحل التصنيع والاستخدام. كما ويجب على المرسل، أو المصنع أو المستخدم لتصاميم الصناديق المعتمدة أن يقدم إلى السلطة المختصة شهادة تثبت أن تلك الصناديق مطابقة للمواصفات. يجب على المستخدم أن يحافظ على الصناديق بحالة جيدة، ويتحقق من استمرارية مطابقتها للمواصفات الفنية، وإخضاعها للصيانة عند اللزوم حتى تبقى ملائمة للمتطلبات والمواصفات الفنية حتى بعد استخداماتها المتكررة.
- 15- الترتيبات الخاصة: يجب نقل الإرساليات التي لاتغطي متطلبات الأمان تحت ترتيبات خاصة وبموافقة مسبقة من السلطة المختصة. وتحتاج الإرساليات من هذا النوع إلى موافقة من عدة جهات.
- 16- أنواع الصناديق: يجب ألا تتجاوز كمية المواد المشعة في الصناديق السوية الإشعاعية المعتمدة من قبل السلطة المختصة لكل نوع من أنواع الصناديق. تصنف الصناديق ضمن خمسة أنواع، بحسب النشاط الإشعاعي في كل منها ، والنشاط النوعي للمادة ونوع المادة وهي:

- الصناديق المستثناة - Excepted Packages
- الصناديق الصناعية - Industrial Packages
- النوع A.
- النوع B وهو أحد صنفين: B(U) و B(M).
- صناديق المواد الإنشطارية - Fissile Material Packages.

17- الفئات: يجب وضع رقم تصنيف الأمم المتحدة على الصندوق بحسب نوع المادة المنقولة، ووفقاً للجدول رقم (2).

الجدول رقم 2- تصنيف الأمم المتحدة للمواد المشعة.

رقم هيئة الأمم (الرتبة السابعة)	اسم المادة المشعة	مواصفاتها
UN 2910	مواد مشعة	مجموعة مواد استثنائية - أدوات أو سلع - كمية محددة من المواد - سلع مصنوعة من اليورانيوم الطبيعي أو اليورانيوم المستهلك أو الثوريوم الطبيعي. - الطرود النارية
UN 2912	مواد مشعة	مواد مشعة ذات نشاط إشعاعي نوعي ضعيف.
UN 2913	مواد مشعة	أجسام صلبة ملوثة الأسطح
UN 2918	مواد مشعة	مواد إنشطارية
UN 2974	مواد مشعة	مواد مشعة على شكل خاص
UN 2975	معدن الثوريوم	يشتمل تلقائياً في الهواء
UN 2976	نترات الثوريوم الصلبة	مادة مؤكسدة
UN 2977	سادس فلوريد اليورانيوم	مادة إنشطارية. تحتوي أكثر من 1% يورانيوم-235
UN 2978	سادس فلوريد اليورانيوم	لا ينشط ، أو باستثناء القابل للإنشطار
UN 2979	معدن اليورانيوم - فيروفيريك	يشتمل تلقائياً في الهواء
UN 2980	محلول سداسي هيدرات نترات اليورانيوم (أكال)	
UN 2981	نترات اليورانيوم (صلبة)	مادة مؤكسدة
UN 2981	مواد مشعة	مواد مشعة غير محددة

18- يجب التحقق من وجود كافة وثائق الشحن المطلوبة وتضمينها المعلومات الدقيقة حول المادة المنقولة.



## سابعاً- متطلبات التغليف لطرود المواد المشعة

1- يقصد بالطرود ، الحاوية الخارجية المحتوية على المواد المشعة والجاهزة لتقديمها للشحن. والتغليف عبارة عن تجميع مكونات الطرد ووضع الإشارات والتعليمات اللازمة عليه بهدف احتواء المادة المشعة ومنعها من الانتشار وإعطاء كافة البيانات الرئيسية حولها دون العمل على فتح التغليف أو إتلافه. ونظراً لأن الكثير من المواد المشعة تصدر إشعاعات يتم امتصاصها جزئياً في الجدران لذلك يجب التحقق من مواصفات تصميم الطرود وسماكة الجدران والتحقق من مواصفات تصميم الطرود وسماكة الجدران والتحقق من الأقفال الداخلية والخارجية من أجل خفض المستوى الإشعاعي الخارجي إلى أدنى حد ممكن.

2- يعتمد تصنيف الطرود بحسب المستوى الإشعاعي للمادة المشعة المطلوب نقلها ، وعليه تم وضع إشارة خاصة بالمواد المشعة (الشكل رقم 1 و2). تصنف هذه الإشارات. إلى ثلاث فئات طبقاً للمستوى الإشعاعي على سطح الطرد وعلى بعد متر واحد من السطح:

### أ- البيضاء الأولى - I-White

- يجب ألا يتجاوز معدل التعرض الإشعاعي عند السطح الـ 0.005 ميلي سيفرت/ ساعة. ويكون دليل النقل TI مساوياً للصفر. (الشكل رقم 3).

- تستخدم لنقل معظم المواد المشعة المصدرة لجسيمات ألفا وبيتا.

### ب- الصفراء الثانية - II- Yellow

- يكون معدل التعرض الإشعاعي عند السطح أكبر من 0.005 ميلي سيفرت/ ساعة. وألا يتجاوز الـ 0.5 ميلي سيفرت/ ساعة. ويكون دليل النقل TI أكبر من صفر ولا يتجاوز (1). (الشكل رقم 4).

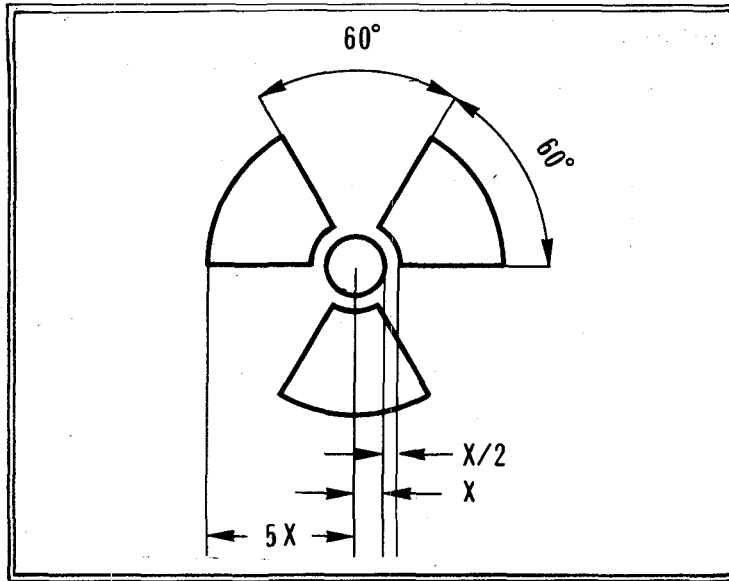
- تستخدم لنقل مصادر أشعة غاما والتي تتطلب تدرجاً مناسباً.

### ج- الصفراء الثالثة - III- Yellow

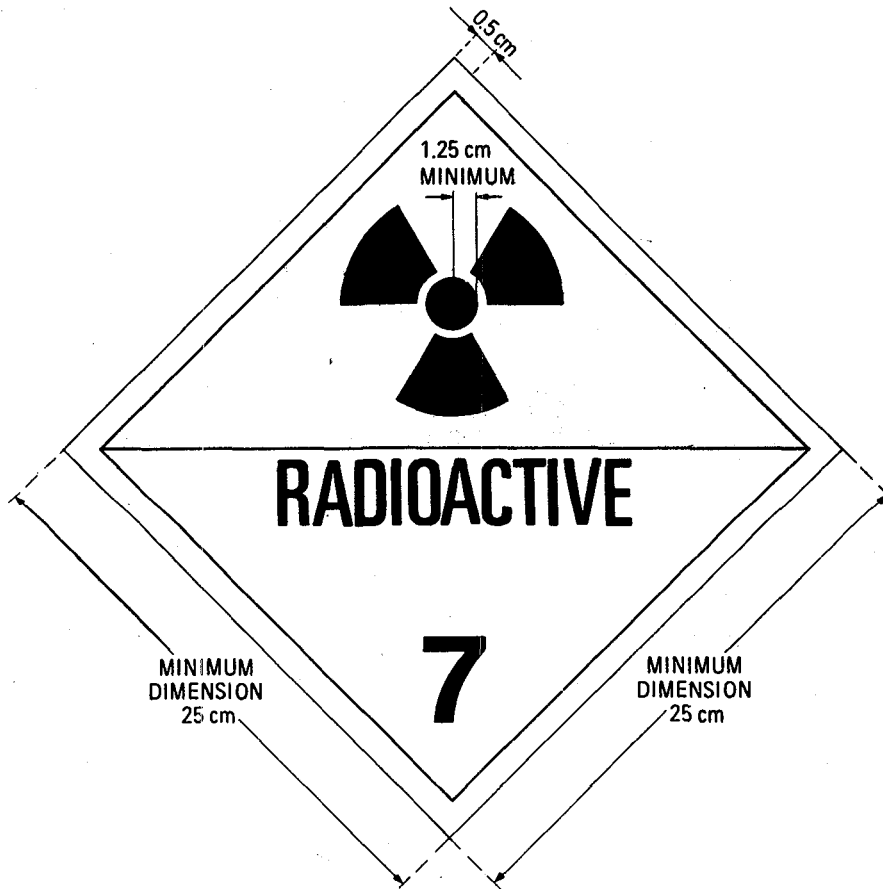
- يكون معدل التعرض الإشعاعي عند السطح أكبر من 0.5 ميلي سيفرت/ ساعة، ويكون دليل النقل TI أكبر من (1) ولا يتجاوز (10). (الشكل رقم 5).

### 3- الشارات الخاصة بالمواد المشعة

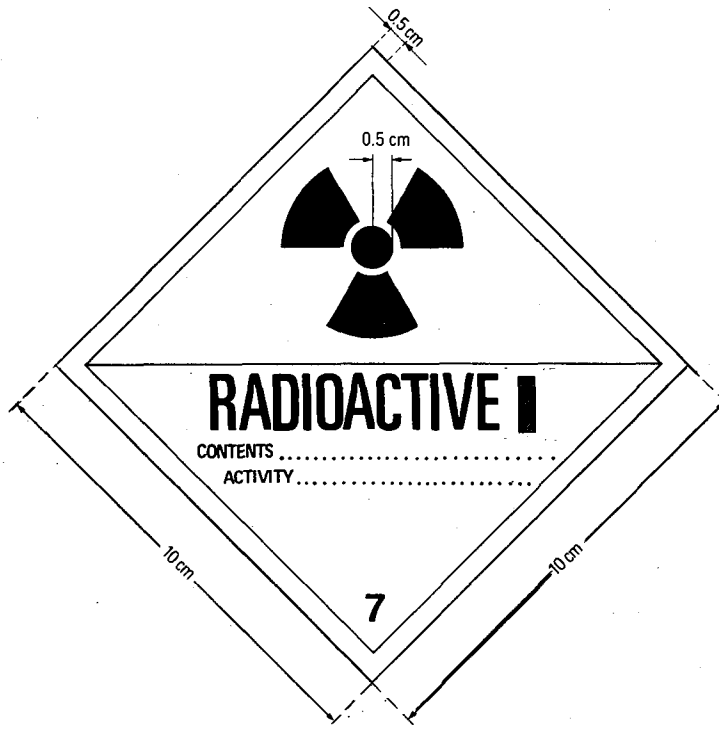
1- يجب أن يوضع على سطح الطرد الخارجي الشارة الخاصة بالمواد المشعة وعلى جانبيين متقابلين، وهي عبارة عن شكل ثلاثي الوريقات مع دائرة مركزية وبمقاييس دولية.



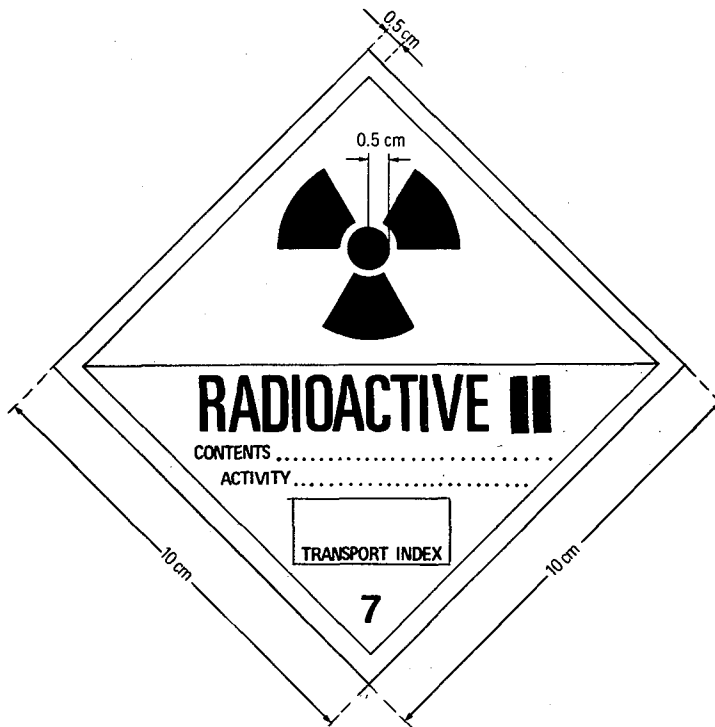
الشكل 1- الشكل الرئيسي للشارة الخاصة بالمواد المشعة.



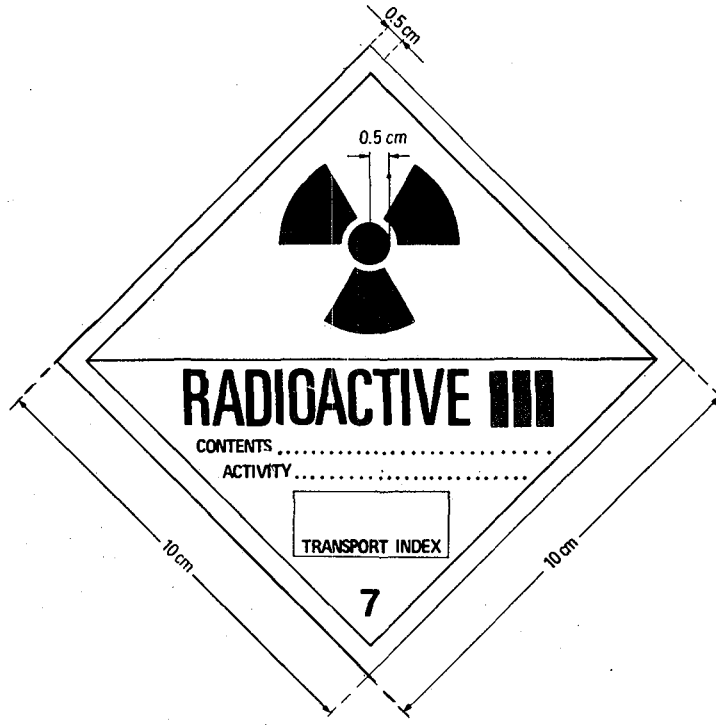
الشكل 2- شكل الملصق الخاص بطرود المواد المشعة. ينقسم إلى نصفين الأعلى مخصص لشارة المواد المشعة، والأسفل يشير إلى محتويات الطرد عبارة عن مواد مشعة Radioactive وإلى رقم التصنيف الدولي لرتبة المادة المشعة 7.



الشكل 3- فئات الإشارات من النوع البيضاء الأولى I-White.

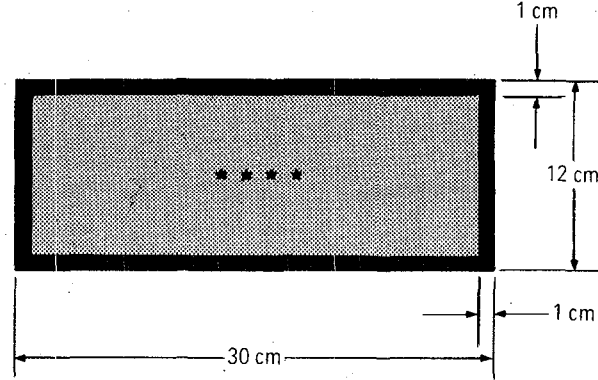


الشكل 4- فئات الإشارات من النوع الصفراء الثانية II-Yellow.



الشكل 5- فئات الإشارات من النوع الصفراء الثالثة III-Yellow.

4- لوحة تصنيف هيئة الأمم المتحدة: يجب أن يكون لون أرضية لوحة التصنيف برتقالياً، أما الإطار ورقم التصنيف فيكونا باللون الأسود. ترمز النجمة إلى عدد الفراغات المتروكة لكتابة رقم هيئة الأمم حسب نوع المادة المنقولة (الشكل رقم 6).



الشكل 6- رقم تصنيف هيئة الأمم المتحدة للمادة المشعة.

أبعاد لوحة التصنيف:

- الطول الخارجي = 30 سم.
- العرض الخارجي = 12 سم.
- الإطار الخارجي = 1 سم.
- اللون الداخلي = برتقالي.
- الإطار الخارجي = أسود.

## ثامناً- أنواع الطرود

- أ- الطرود من النوع A.
  - ب- الطرود من النوع B.
  - ج- الطرود الصناعية - Industrial Packages.
  - د- الطرود المستثناة - Excepted Packages.
  - هـ- طرود المواد الإنشطارية - Fissiel Material Packages.
- أ- الطرود من النوع A:

- 1- يجب أن يكون تصميم الطرود من النوع A مطابقاً للمواصفات الوطنية والدولية، وأن يؤدي إلى امكانية وجود واسطة نقل آمنة واقتصادية لنقل الكميات الصغيرة نسبياً من المواد المشعة بحيث تجابه الظروف العادية المتوقع حدوثها أثناء عملية النقل كالسقوط من المركبات أو من ارتفاعات مماثلة أو التعرض للمطر أو الاصطدام بشيء حاد يمكن أن يخترق الطرد أو يتم نقلها تحت حمولات أخرى فوقها. ويحافظ أثناءها على متطلبات التدرج والاحتواء.
- 2- يجب ألا يقل أصغر بعد خارجي للعبة الداخلية عن 10 سم.
- 3- يجب مراعاة التغيرات الحرارية التي يمكن أن يتعرض لها هذا النوع من الطرود، ويمكن اعتبار الحرارة ما بين 40- و 70 درجة مئوية هي الحدود المقبولة لاستخدامها أثناء اختبار المواد. ويجب مراعاة التآكل السريع لمادة الصندوق خارج هذا المجال الحراري.
- 4- يجب التحقق من وجود وسائل تثبيت داخلية بحيث لا تضعف قدرة اللعبة على تحقيق متطلبات الوقاية الإشعاعية أمام أي ظروف عادية أو طارئة.
- 5- يجب عند نقل مواد سائلة في هذه الطرود يتجاوز حجمها 50 ميلي لتر، تزويدها بمواد ماصة كافية لامتناسص ضعف حجم المحتويات السائلة، ووضع هذه المواد الماصة بطريقة تمنع التسرب عند وقوع الحادث، أو تزويد هذه الطرود بحاويات ذات جدارين الأول أساسي والثاني ثانوي بحيث يضمن الاحتفاظ بالمحتويات السائلة داخل الجدار الثانوي في حال تسربها من الجدار الأساسي.
- 6- يجب ألا يتجاوز التسرب 0.001 ميكروسيبرت/ ساعة، مع ضرورة المحافظة على السوية الخارجية للإشعاع عند أدنى حد ممكن.
- 7- يجب أن تحقق طرود النوع A متطلبات الطرود من النوع IP-3 من حيث الاختبارات التي تصمد أمامها. إلى جانب اختبارات أخرى إذا كانت المادة المنقولة سائلة أو غازية للتحقق من صمودها أمام الضغط والظروف الجوية. (منشورات الوكالة الدولية للطاقة الذرية - سلسلة الوقاية رقم 6).
- 8- يبين الجدول التالي رقم (3) قيم A1 وA2 للمواد المشعة المسموح بنقلها في الطرود من النوع A. وذلك في حالتين:

A1 = في حالة المواد المشعة ذات الشكل الخاص Special Form.

A2 = في حالة باقي المواد المشعة الأخرى من غير الشكل الخاص.

ونشير هنا إلى أن:  $1\text{Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{Bq}$  و  $q = 10^{12} \text{Bq}$ .

يمكن الحصول على معلومات إضافية من منشورات الوكالة للطاقة الذرية الوارد ذكرها في مقدمة هذه القواعد الناظمة.

الجدول رقم 3- نيم A<sub>1</sub> و A<sub>2</sub> للمواد المشعة المسموح بنقلها في الطرود من النوع A.

Symbol of radionuclide	Element and atomic number	A <sub>1</sub> (TBq)	A <sub>1</sub> (Ci) (approx. <sup>a</sup> )	A <sub>2</sub> (TBq)	A <sub>2</sub> (Ci) (approx. <sup>a</sup> )
<sup>225</sup> Ac (b)*	Actinium (89)	0.6	10	$1 \times 10^{-2}$	$2 \times 10^{-1}$
<sup>227</sup> Ac		40	1000	$2 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-4}$
<sup>228</sup> Ac		0.6	10	0.4	10
<sup>105</sup> Ag	Silver (47)	2	50	2	50
<sup>108</sup> Ag <sup>m</sup>		0.6	10	0.6	10
<sup>110</sup> Ag <sup>m</sup>		0.4	10	0.4	10
<sup>111</sup> Ag		0.6	10	0.5	10
<sup>26</sup> Al	Aluminium (13)	0.4	10	0.4	10
<sup>241</sup> Am	Americium (95)	2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>242</sup> Am <sup>m</sup>		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>243</sup> Am		2	50	$2 \times 10^{-4}$	$5 \times 10^{-3}$
<sup>37</sup> Ar	Argon (18)	40	1000	40	1000
<sup>39</sup> Ar		20	500	20	500
<sup>41</sup> Ar		0.6	10	0.6	10
<sup>42</sup> Ar (b)		0.2	5	0.2	5
<sup>72</sup> As	Arsenic (33)	0.2	5	0.2	5
<sup>73</sup> As		40	1000	40	1000
<sup>74</sup> As		1	20	0.5	10
<sup>76</sup> As		0.2	5	0.2	5
<sup>77</sup> As		20	500	0.5	10
<sup>211</sup> At	Astatine (85)	30	800	2	50
<sup>193</sup> Au	Gold (79)	6	100	6	100
<sup>194</sup> Au		1	20	1	20
<sup>195</sup> Au		10	200	10	200
<sup>196</sup> Au		2	50	2	50
<sup>198</sup> Au		3	80	0.5	10
<sup>199</sup> Au		10	200	0.9	20
<sup>131</sup> Ba	Barium (56)	2	50	2	50
<sup>133</sup> Ba <sup>m</sup>		10	200	0.9	20
<sup>133</sup> Ba		3	80	3	80
<sup>140</sup> Ba (b)		0.4	10	0.4	10
<sup>7</sup> Be	Beryllium (4)	20	500	20	500
<sup>10</sup> Be		20	500	0.5	10
<sup>205</sup> Bi	Bismuth (83)	0.6	10	0.6	10

\* Note: (b) indicates a footnote at the end of Table I: this form is used here to avoid confusion with the superscript m.

## ب- الطرود من النوع B:

1- تصمم هذه الطرود بحيث تصبح قادرة على تحمل كافة الآثار الخارجية المتوقعة أثناء نقل مواد ذات نشاط إشعاعي أكبر مما يمكن نقله في الطرود من النوع (A). ويجب ألا يكون لتصميم الصندوق أي تأثيرات عكسية من حيث مواجهته لكافة الظروف المحيطة، مما قد يجعله غير محقق لمتطلبات الوقاية الإشعاعية إذا ماترك مدة أسبوع دون عناية معينة.

2- تستخدم هذه الطرود لنقل النظائر المشعة والوقود النووي المشع والنفايات المشعة.

3- يجب ألا تتجاوز درجة حرارة السطح الخارجي الممكن التوصل له 50 درجة مئوية، ما لم يكن الطرد منقولاً تحت ظروف مستثناة.

4- يجب ألا يتجاوز معدل التعرض الإشعاعي على بعد متر واحد من السطح الخارجي للطرود 10 ميلي سيفرت/ ساعة (1 ريم/ ساعة). عند أقصى حمولة يمكن أن يتحملها هذا الطرد.

### 5- فئات الطرود من النوع B:

B(U) - يحتاج هذا النوع من الطرود إلى موافقة للتصميم من جهة واحدة (بلد المنشأ).

- يجب ألا تتجاوز درجات الحرارة لمحتويات هذا النوع من الصناديق ما بين 40- و +38 درجة مئوية، وألا تزيد على أي سطح يمكن الوصول إليه أثناء عملية النقل عن 85 درجة مئوية تحت الظروف العادية للنقل.

- يجب أن يصمم الطرد بحيث يتحمل درجة حرارة محيطية تتراوح ما بين: 40- و +38 درجة مئوية.

- يجب وضع حواجز بين الطرود المنقولة والسائقين.

- تخضع هذه الطرود لبعض الاختبارات كاختبارات الغمر بالماء (منشورات الوكالة الدولية للطاقة الذرية - العدد رقم 6).

- إذا كان الطرد قد صمم لاستخدامه تحت أقصى ضغط تشغيلي طبيعي، فيجب ألا يتجاوز الضغط 700 كيلو باسكال.

B(M) - يحتاج هذا النوع إلى كافة متطلبات الطرود من النوع B(U)، إضافة إلى موافقة على تصميم الطرد وشروط الشحن من كافة الجهات التي سيتم نقل الإرسالية منها أو إليها أو عبرها.

6- يجب بالنسبة للطرود المحتوية على تجهيزات للوقاية الحرارية التي تحقق متطلبات الاختبارات الحرارية (منشورات الوكالة الدولية للطاقة الذرية)، أن تكون الطرود مصممة بحيث تبقى تلك الحماية فعالة إذا تم تعريض تلك الطرود لاختبارات أخرى.

7- ضرورة الطلب من الجهة المصدرة، إبلاغ (وبأسرع طريقة ممكنة) الجهة المستوردة قبل عملية الشحن بأربع وعشرين ساعة، على أن يتضمن ذلك الإبلاغ كافة المعلومات المطلوبة حول الإرسالية المنقولة.

## ج- الطرود الصناعية - Industrial Packages

1- يوجد ثلاثة أنواع للصناديق الصناعية بحسب المادة المشعة المطلوب نقلها:

(IP-1) & (\*IP-2) , (IP-3)

\*IP = Industrial Packages

يعتمد اختيار نوع الطرود على المادة المشعة المطلوب نقلها، فالنوع IP-1 يصمم بحيث يتحمل درجات حرارة أعلى وضغوط أشد من تلك التي تحققها الطرود المستثناة. أما النوع IP-2 فيتحمل اختبارات السقوط من ارتفاعات محددة وكذلك اختبارات التستيف، في حين يتحمل النوع IP-3 إضافة إلى ذلك اختبارات الرش بالماء واختبارات الإثتقاب.

2- تستخدم هذه الصناديق لنقل المواد المشعة ذات النشاط النوعي الإشعاعي المنخفض L.S.A. Low Specific Activity، وكذلك الأجسام الملوثة الأسطح -SCO- Surface Contaminated Objects. كما هو الحال بالنسبة لفلزات المواد المشعة الطبيعية وتراكيزها مثل الـ UF6 وبعض النفايات المشعة.

3- يجب ألا تتجاوز السوية الإشعاعية الخارجية على بعد 3 متر من المادة أو الجسم غير المدرع عن 10 ميلي سيفرت/ ساعة.

جدول رقم 4- سويات النشاط الإشعاعي في وسائط النقل المخصصة لـ LSA وSCO.

طبيعة المادة	سويات النشاط الإشعاعي لوسائل النقل عددا المرات المائبة	سويات النشاط الإشعاعي للحاويات المنقولة بالمرات المائبة
LSA-I	No limit	No limit
LSA-II and LSA-III non-combustible solids	No Limit	100 A3
LSA-II and LSA-III combustible solids and all liquids and gases	100 A2	10 A2
SCO	100 A2	10 A2



4- الأجسام الملوثة الأسطح - Surface Contaminated Objects

هي أجسام صلبة ليست مشعة ولكن انتشرت المادة المشعة على سطحها، وتنقسم تلك الأجسام إلى المجموعتين التاليتين (الجدول رقم 5):

الجدول رقم 5- الأجسام الملوثة الأسطح SCO.

SCO-II	SCO-I
<p>1- التلوث غير المستقر على السطح والذي يمكن الوصول إليه بسهولة مأخوذاً على:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مساحة مقدارها 300 سم<sup>2</sup>، أو أقل.</li> <li>- لا يتجاوز 400 بيكريل/سم<sup>2</sup> لكل من مصادر أشعة غاما وبيتا.</li> <li>- لا يتجاوز 40 بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة ألفا.</li> </ul>	<p>1- التلوث غير المستقر على السطح والذي يمكن الوصول إليه بسهولة مأخوذاً على:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مساحة مقدارها 300 سم<sup>2</sup>، أو أقل.</li> <li>- لا يتجاوز 4 بيكريل/سم<sup>2</sup> بالنسبة لكل من مصادر أشعة غاما وبيتا.</li> <li>- لا يتجاوز 0.4 بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة ألفا.</li> </ul>
<p>2- التلوث المستقر والذي يمكن الوصول إليه بسهولة مأخوذاً على:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مساحة مقدارها 300 سم<sup>2</sup>، أو أقل.</li> <li>- لا يتجاوز 8 X 10<sup>5</sup> بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة غاما وبيتا.</li> <li>- لا يتجاوز 8 X 10<sup>4</sup> بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة ألفا.</li> </ul>	<p>2- التلوث المستقر على السطح والذي يمكن الوصول إليه بسهولة مأخوذاً على:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مساحة مقدارها 300 سم<sup>2</sup>، أو أقل.</li> <li>- لا يتجاوز 4 x 10<sup>4</sup> بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة غاما وبيتا.</li> <li>- لا يتجاوز 4 x 10<sup>3</sup> بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة ألفا.</li> </ul>
<p>3- التلوث المستقر وغير المستقر على السطح والذي لا يمكن الوصول إليه بسهولة مأخوذاً على:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مساحة 300 سم<sup>2</sup>، أو أقل.</li> <li>- لا يتجاوز 8 x 10<sup>5</sup> بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة غاما وبيتا.</li> <li>- لا يتجاوز 8 x 10<sup>4</sup> بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة ألفا.</li> </ul>	<p>3- التلوث المستقر وغير المستقر على السطح والذي لا يمكن الوصول إليه بسهولة مأخوذاً على:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مساحة 300 سم<sup>2</sup>، أو أقل.</li> <li>- لا يتجاوز 4 x 10<sup>4</sup> بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة غاما وبيتا.</li> <li>- لا يتجاوز 4 x 10<sup>3</sup> بيكريل/سم<sup>2</sup> لمصادر أشعة ألفا.</li> </ul>

الجدول رقم 6- متطلبات الصناديق الصناعية لكل من الـ LSA وSCO.

الصناديق الصناعية		
المحتويات	الاستخدام المقصور	الاستخدام غير المقصور
LSA-I Solid liquid	IP-1 IP-1	IP-1 IP-2
LSA-II Solid liquid and gas	IP-2 IP-2	IP-2 IP-3
LSA-III	IP-2	IP-3
SCO-I	IP-1	IP-1
SCO-II	IP-2	IP-2

د- الطرود المستثناة - Excepted Packages

1- هي الصناديق التي يسمح بأن تحتوي على مواد مشعة ذات سوية منخفضة، بحيث لا تشكل أخطاراً كامنة ذات شأن، وهي لا تحتاج إلى اختبارات الحاوية أو ضمان وجود التدريع، ولذلك فهي مستثناة من مختلف متطلبات العنونة والصندقة، شريطة أن تفي بالمتطلبات العامة والمحددة بالقواعد والأنظمة المعتمدة لقواعد النقل الآمن للمواد المشعة.

2- يجب ألا تزيد سوية الإشعاع على سطح الطرد المستثنى عن (5 ميكرو سيفرت/ ساعة = 0.5 ميلي ريم/ساعة) وذلك لضمان سلامة عموم الناس ولعدم وجود أي ضرر للمواد الحساسة للضوء. وفيما يلي بعض الأمثلة على المواد التي يمكن نقلها ضمن هذه الطرود:

- الحساسات الدخانية.

- الساعات المحتوية على مواد مشعة.

- المتابع المشعة ذات السوية الإشعاعية المنخفضة والمستخدمة كأدوات اختبار أو كواشف مخبرية.

- المواد المشعة المستخدمة في المشافي لأغراض تشخيصية.

- المواد الصيدلانية المشعة.

3- يجب ألا يزيد مستوى التعرض الإشعاعي على بعد 10 سم من أي نقطة من السطح الخارجي لأي أداة أو معدات غير مصندقة عن (0.1 ميكرو سيفرت/ ساعة = 10 ميلي ريم/ ساعة).

الجدول رقم 7- سويات معدل النشاط الإشعاعي للصناديق المستثناة.

المعدات والأدوات (سويات النشاط الإشعاعي للطرود)	المواد (سويات النشاط الإشعاعي للطرود)	سويات الوحدة	الحالة الفيزيائية للمحتويات
10 <sup>-3</sup> A1	A1	10 <sup>-2</sup> A1	صلب شكل خاص - Special Form
10 <sup>-3</sup> A2	A2	10 <sup>-2</sup> A2	أشكال أخرى - Other Forms
10 <sup>-4</sup> A2	10 <sup>-1</sup> A2	10 <sup>-3</sup> A2	سائل
2x10 <sup>-2</sup> A2	2x10 <sup>-1</sup> A2	2x10 <sup>-2</sup> A2	غاز الترتيوم
10 <sup>-3</sup> A1	10 <sup>-2</sup> A1	10 <sup>-3</sup> A1	شكل خاص - Special Form
10 <sup>-3</sup> A2	10 <sup>-2</sup> A2	10 <sup>-3</sup> A2	أشكال أخرى - Other Forms

\* لم تطبق سويات التراكيز للترتيوم بحالته السائلة والواردة ذكرها في الجدول رقم (3).

الجدول رقم 8- القيم العامة لـ A1 و A2.

A2		A1		المحتويات
*(Ci)	TBq	*(Ci)	TBq	
(0.5)	0.02	(5)	0.2	مصادر أشعة بيتا وغاما
(5x10 <sup>-4</sup> )	2x10 <sup>-5</sup>	(2)	0.10	مصادر أشعة ألفا

\* قيمة الكوري المذكورة بين أقواس هي القيمة القصوى وليست أكبر من قيم التيرايركيل (TBq).

4- لا يوجد ضرورة لوجود عازل بين الأشخاص والطرود وذلك بسبب القيمة المتناهية في الصغر من الأخطار الإشعاعية التي قد تنجم عن تلك الطرود.

5- يمكن نقل الصناديق الفارغة التي كانت تحتوي مواد مشعة ضمن الطرود المستثناة، شريطة أن تكون هذه الصناديق بحالة جيدة ويمكن إغلاقها بشكل آمن، وأن يكون قد نزع أي ملصق سابق كان موجوداً على سطحها.

6- تتبع هذه الصناديق للفئة الأولى I-White ويكون دليل النقل لها (TI) يساوي الصفر.

7- يجب أن يكتب على الصندوق باللغتين العربية والإنجليزية:

#### Radioactive Material Excepted Package

#### مواد مشعة - طرد مستثنى

8- لاتخضع طرود الكميات الإستثنائية لشروط وضع الإشارات التحذيرية على السطح الخارجي للطرود، ولكن يجب وضع إشارة مميزة داخل الطرد تدل على أن المحتويات هي مواد مشعة.

#### ه- طرود المواد الإنشطارية - Fissile Materials Packages

- 1- تعتبر هذه الطرود خاصة بنقل المواد التي يمكن أن يحدث فيها تفاعل إنشطاري متسلسل، الأمر الذي يتطلب العديد من الضوابط الخاصة بالنقل وقواعده. يخضع تصميم هذا النوع إلى موافقة من عدة جهات من الدول التي ستمر عبرها الإرسالية حتى تصل إلى المكان المنقولة إليه.
- 2- يجب أن يكون تصميم طرود المواد الإنشطارية موافقاً للمواصفات الدولية والوطنية المعتمدة من السلطة المختصة.
- 3- يجب أن تتحمل هذه الطرود إجراءات وظروف النقل العادي، مع ضرورة أخذ الإجراءات الاحتياطية اللازمة لمواجهة الظروف التالية:

- تسرب الماء إلى داخل الصندوق.

- فقد كفاءة مهدئات النيوترونات أو الوسائط الأخرى المستخدمة لهذا الغرض.

- إعادة ترتيب المحتويات المشعة للطرود، سواء نتيجة تغيير أماكنها بالنقل أو بسبب حصول فقد معين.

- نقص المسافات بين طرود المحتويات المشعة.

- انغماس الطرود في الماء أو الثلوج أثناء النقل.

- التأثيرات المحتملة نتيجة التغير في درجات الحرارة.

#### 4- يستثنى من المتطلبات السابقة، الحالات التالية:

أ- الطرود المحتوية على أكثر من 15 غرام من المادة الإنشطارية، شريطة ألا يقل البعد الخارجي للطرود عن 10 سم.

ب- الطرود المحتوية على محاليل هيدروجينية متجانسة أو خليط من المواد الإنشطارية، كما هو موضح بالجدول رقم 9.

الجدول رقم 9- سويات المحاليل الهيدروجينية المتجانسة أو خليط المواد الإنشطارية.

المعايير - Parameters	يورانيوم - 235 (فقط)	أي مواد إنشطارية أخرى (بما في ذلك الخليط منها)
معدل نسبة H/X*	5200	5200
أعلى تركيز للمواد الإنشطارية (g/L)	5	5
أكبر حجم للمواد الإنشطارية في الصندوق أو حاوية الشحن (g)	**500	800

\* نسبة عدد ذرات الهيدروجين على عدد ذرات النكليد الإنشطارية.

\*\* مع إجمالي محتويات البلوتونيوم - اليورانيوم -233، على ألا يتجاوز 1% من كتلة اليورانيوم -235.

ج- الطرود المحتوية على كتلة يورانيوم مغنى باليورانيوم - 235 بنسبة 1%، وإجمالي بلوتونيوم ويورانيوم -233 لا يزيد عن 1% من كتلة اليورانيوم - 235 ، شريطة أن يكون توزع المادة الإنشطارية متجانساً في المادة. إضافة إلى أن يكون شكل اليورانيوم - 235، إما معدنياً أو أكسيداً أو مركباً Carbide form، على ألا يكون هناك ترتيبات متشابهة داخل الطرد الواحد.

د- الطرود المحتوية على بلوتونيوم لا يزيد عن كيلو غرام واحد، بحيث يكون 20٪ من الحجم من بلوتونيوم -239 ، أو بلوتونيوم -241 أو أي خليط من هذه النكليدات المشعة.

هـ- الطرود المحتوية على محاليل سائلة من Uranyl Nitrate المغنى باليورانيوم -235 إلى 2% من الكتلة، مع إجمالي من البلوتونيوم واليورانيوم -233 لا تزيد عن 0.1% من كتلة اليورانيوم -235 وبحيث تكون النسبة بين ذرات النيتروجين إلى ذرات اليورانيوم (N/U) في حدها الأدنى ومقداره (2) .

5- المواد الإنشطارية: (اليورانيوم -233) و(اليورانيوم -235) و(البلوتونيوم -238) و(البلوتونيوم -239) و(البلوتونيوم -241).

6- يجب أن تفي طرود المواد الإنشطارية بمتطلبات النقل العادي والطارىء للمواد المشعة.

شروط النقل العادي: ألا يزيد النشاط الإشعاعي على السطح عن 10 ميلي سيفرت/ساعة وألا يزيد على بعد

متر واحد من السطح عن 0.1 ميلي سيفرت/ساعة.

شروط النقل الخاص: ألا يزيد النشاط الإشعاعي على السطح عن 2 ميلي سيفرت/ساعة وألا يزيد على بعد

متر واحد من السطح عن 0.1 ميلي سيفرت/ساعة.

## تاسعاً- التدابير الاحتياطية الواجب اتباعها أثناء نقل المواد المشعة أو تخزينها

إن تحقيق النقل الآمن للمواد المشعة يتطلب تعاوناً وثيقاً بين مورد البضاعة وناقلها وكذلك مستوردها. لذلك يجب اتباع التدابير الاحتياطية التالية:

1- ضرورة استخدام طرود النقل الملائمة والسليمة لنقل المواد المشعة بحسب طبيعة تلك المواد وكميتها، على أن تكون هذه الطرود مصممة وفقاً للضوابط والمواصفات المحددة من قبل الوكالة الدولية للطاقة الذرية. ويجب تثبيت الإشارات اللازمة على تلك الطرود.

2- يجب أن تكون كافة وسائل النقل أو أماكن التخزين المؤقت أو مركز الفحص الإشعاعي الجمركي مزودة بكافة الوسائل والأجهزة والمعدات الوقائية المناسبة، من حواجز وإشارات تحذيرية وإشارات الخطر ومعدات للإسعافات الأولية والأوكياس البلاستيكية والصفائح الرصاصية.

3- ضرورة أخذ الاحتياطات اللازمة لجعل مستوى الإشعاع المتسرب من المادة المنقولة أو التلوث الناتج من نقلها في وسائط النقل ضمن الحدود المسموح بها والتي تحددها قواعد النقل الآمن للمواد المشعة.

4- يجب عند وقوع أي حادث طارئ لأي طرد يحتوي مواد مشعة - سواء في مكان التخزين المؤقت أو في مركز الفحص الإشعاعي الجمركي أو أثناء النقل، الأمر الذي قد يؤدي إلى كسر أو تسرب المادة المشعة نتيجة تعرض هذا الطرد لصدمة قاسية أو لإشتعال الحريق حوله أو لوقوعه في منطقة طوفان قريبة منه - ضرورة عزل المنطقة المتأثرة بكافة الوسائل الوقائية المناسبة واستخدام اللاتعات والإشارات التحذيرية لذلك، وجعلها منطقة محظورة يمنع البقاء داخلها أو دخول أي شخص لها إلى أن يتم التحكم بمكان الحادث وإزالة التلوث وإلغاء العزل عنها من قبل السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية).

5- يجب إعلام السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية) عن الحادث فور وقوعه للعمل على اتباع الإجراءات المعتمدة ومراقبة عمليات العزل وإزالة التلوث والتحكم بالحادث.

6- يجب موافاة السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية) بكافة المعلومات المطلوبة حول الحادث مثل تاريخ وزمن وأسباب وقوع الحادث، تقدير الأضرار الناجمة، عدد المتعرضين للإشعاع وأسماء العاملين في موقع الحادث وظروف تواجد كل منهم قريباً من موقع الحادث واسم مسؤول الوقاية الذي قام باتخاذ الإجراءات المطلوبة للتحكم بالحادث.

7- يجب إجراء المسح الإشعاعي للمنطقة والبيئة المحيطة للتحقق من عدم وجود أي تسرب إشعاعي.

8- يجب أن يخضع جميع الأشخاص الذين تعرضوا للتلوث بالمواد المشعة إلى فحوصات فورية وإلى إجراءات إزالة التلوث الملائمة. وكذلك إتخاذ التدابير اللاحقة والمناسبة لإزالة التلوث الذي لحق بالمكان الذي وقع فيه الحادث، وآلية النقل المستخدمة.

## عاشراً- مركز الفحص الإشعاعي الحدودي الجمركي

1- يجب إنشاء مخزن مؤقت في المنافذ الرئيسية للقطر بعيد عن أماكن خزن البضائع ذات الصفة العادية، وبعيداً عن أماكن المعيشة والأماكن المزدحمة بشكل دائم أو المخصصة للركاب، أو أماكن تخزين البضائع الحساسة (كالبضائع الغذائية، والدوائية، والأفلام التصويرية)، وذلك لاستخدامه في أغراض تخزين المواد والأجهزة الإشعاعية الواردة

- إلى القطر أو العابرة به أو الصادرة عن طريقه، منذ دخولها القطر وحتى مغادرتها له أو تسليمها لأصحاب العلاقة، وذلك بهدف ضمان تحقيق متطلبات الوقاية الإشعاعية والأمان النووي للعاملين ولعموم الناس وللبيئة والممتلكات.
- 2- يجب أن تكون أجهزة قياس السويات الإشعاعية المتوفرة في المخزن جاهزة للاستعمال كما ويجب أن يكون عناصر المركز المتواجدين في المخزن مزودين بأجهزة لقياس الجرعة الفردية لديهم طبقاً للنظام الذي تحدده الهيئة.
- 3- يجب أن يكون المخزن التابع للمراكز الحدودية للكشف الإشعاعي مزوداً بالمعدات الوقائية اللازمة: كالحبال والأوتاد والشارات التحذيرية وشارات الخطر والصفائح الرصاصية... الخ، لاستخدامها في حالات الطوارئ، ولعزل المنطقة ومنع أي كان من الدخول إلى المنطقة المحظورة في حالات خاصة.
- 4- يجب إجراء عمليات الفحص الإشعاعي لمحتويات طرود المواد المشعة، في المخزن الخاص من قبل العناصر الفنية المؤهلة والمعينة من قبل الهيئة في تلك المراكز الحدودية للقطر فقط.
- 5- يجب -في حالات خاصة- وعند إجراء عملية الفحص الإشعاعي في المراكز الحدودية، إعادة تغليف أي طرد تم فتحه لأغراض الفحص الإشعاعي (من قبل الجهة التي تحددها السلطة المختصة -هيئة الطاقة الذرية- والإشراف الفني من قبلها) بحيث يتم التحقق من إعادة الطرد إلى الشكل الذي يفى بكافة متطلبات الوقاية الإشعاعية، ولإعادته إلى الوضع المعتمد قبل إرساله إلى وجهته النهائية.
- 6- يجب ألا يتعرض عمال النقل والتخزين إلى جرعة تزيد عن ثلاثة أعشار الجرعة المعتمدة للعاملين بالمواد المشعة، مع ضرورة إخضاعهم للمراقبة الفردية باستخدام أفلام قياس الجرعة للعاملين وللحجوزات الصحية الدورية.
- 7- يخضع المخزن المحدد في مراكز الكشف الإشعاعي للتفتيش الدوري والمفاجيء من قبل الجهة المختصة في هيئة الطاقة الذرية.
- 8- تخضع الطرود البريدية المحتوية إلى نفس الإجراءات المتبعة على الأنواع المختلفة من طرود المواد المشعة الموجودة داخل المخزن المؤقت الخاص.

## أحدى عشر- تحديد المسؤوليات والمهام

- 1- يجب على المرسل -بغية التحقق من تطبيق متطلبات النقل الآمن للمواد المشعة ومن التزام الجهة المرسل لها بكافة متطلبات وقواعد التداول الآمن مع المادة/ الجهاز المنقول وبغية تأمين التراخيص والوثائق والمكان المناسب- إبلاغ السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية) للحصول منها على الموافقات المطلوبة قبل نقل أية شحنة لأي كمية من المواد المشعة، وتزويدها بالمعلومات الفنية المتعلقة بالإرسالية المطلوب شحنها: ووفق استمارة خاصة تتضمن: اسم المادة المشعة/ الجهاز المشع، النشاط الإشعاعي، وصف لحالة المادة المشعة، نوعية الطرود المستخدمة للنقل، وسيلة النقل، الجهة المنقول لها، أخذاً بعين الاعتبار كافة شروط ومتطلبات النقل الآمن، وفي حال مخالفة ذلك، تقوم السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية) بإيقاف عملية الشحن، حتى يتم تدارك المخالفات وتنفيذ كافة متطلبات قواعد الوقاية الإشعاعية.
- 2- يجب الحصول على التراخيص والوثائق المطلوبة من قبل السلطة المختصة قبل أي عملية نقل للمواد المشعة أو الأجهزة الإشعاعية، ويمنع نقل المواد إلى جهات أخرى غير مرخص لها مسبقاً للتعامل مع المادة أو الجهاز المنقول.

3- يجب على المرسل إبلاغ الجهة (المستلمة) - المرسل إليها قبل عملية النقل حتى يتسنى لها اتخاذ التدابير المطلوبة والمتطابقة مع قواعد وشروط التداول مع المادة المشعة أو الجهاز الإشعاعي قبل استلامه. مع تضمين كافة الوثائق المتعلقة بالمواد المشعة المنقولة.

4- يجب ان تكون الطرود المنقولة من قبل المرسل مزودة بالإشارات التحذيرية الخاصة بالمواد المشعة ولصقها على سطحين متقابلين للطرود والتي يجب أن تتضمن المعلومات التالية:

- رقم هيئة الأمم المتحدة لرتبة المادة المشعة (7).

- رقم هيئة الأمم المتحدة لتصنيف المادة المشعة، كما هو موضح في الفصل الثامن.

- اسم المادة المشعة ونشاطها الإشعاعي وتاريخه.

- فئة الطرد: ييضاء أولى، أو صفراء ثانية، أو صفراء ثالثة.

- دليل النقل الخاص بالطرد - Transport Index.

5- يجب الحصول على شهادة موافقة من السلطة المختصة في بلد المنشأ.

6- يجب إرفاق بوليصة الشحن وكافة المعلومات المتعلقة بوسيلة الشحن للبضاعة المرسله.

7- يمنع نقل أي مادة مشعة أو جهاز أشعة (جديد أو مستهلك أو نفاية) من القطر أو إليه، إلا بعد الحصول على موافقة السلطة المختصة (هيئة الطاقة الذرية).

### اثني عشر- سريان مفعول القواعد الناظمة

1- تعتبر هذه القواعد الناظمة سارية المفعول من تاريخ صدور موافقة إدارة هيئة الطاقة الذرية عليها.

2- تخضع هذه القواعد الناظمة للتعديلات التي ترميها الهيئة مناسبة والتي تستند على القواعد الدولية الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية.



## الفهرس

الصفحة	الموضوع
3	أولاً- المقدمة
4	ثانياً- الأهداف
5	ثالثاً- تعاريف أهم المصطلحات الفنية
5	1- النشاط الإشعاعي
5	2- الجهة الناقلة
5	3- فئات الإشارات
5	4- السلطة المختصة
5	5- الإرسالية
5	6- المرسل
5	7- المرسل إليه
5	8- الحاوية
5	9- وسائل النقل
6	10- نقل الوقود المستهلك
6	11- التلوث
6	12- التصميم
6	13- الإستخدام المقصور (الخاص)
6	14- الكميات المستثناة
6	15- الطرود المستثناة
7	16- المادة الإنشطارية
7	17- مصادرات جسيمات بيتا عالية الطاقة أو مصادرات أشعة غاما
7	18- المنابع المشعة الصناعية
7	19- الطرود الصناعية
7	20- المنابع المشعة السائلة
8	21- المادة ذات النشاط الإشعاعي النوعي المنخفض
8	22- النفايات ذات النشاط الإشعاعي الضعيف
9	23- الموافقة من عدة جهات

- 24- الغلاف الخارجي ..... 9
- 25- الطرد ..... 9
- 26- الطرود من النوع A ..... 9
- 27- الطرود من النوع B ..... 9
- 28- الصندوقة ..... 9
- 29- المادة المشعة ..... 9
- 30- قيم سويات الإشعاع ..... 9
- 31- قيم A1 و A2 ..... 9
- 32- مصادرات جسيمات ألفا أو جسيمات بيتا منخفضة الطاقة ..... 10
- 33- الأجسام الملوثة الأسطح ..... 10
- 34- المادة المشعة ذات الشكل الخاص ..... 10
- 35- الترتيبات الخاصة ..... 10
- 36- دليل النقل ..... 10
- 37- نقل النظائر المشعة ..... 11
- 38- الموافقة من جهة واحدة ..... 11
- 39- فلزات اليورانيوم وتراكيزها، وقود المفاعلات UF6- ..... 11
- رابعاً- التصنيف الدولي للبضائع الخطرة ..... 11
- خامساً- تصنيف المواد المشعة بحسب خطورتها ..... 12
- 1- مواد مشعة ذات درجة منخفضة جداً من الخطورة الإشعاعية ..... 12
- 2- مواد مشعة ذات درجة متوسطة من الخطورة الإشعاعية ..... 12
- 3- مواد مشعة ذات درجة عالية من الخطورة الإشعاعية ..... 13
- سادساً- المتطلبات العامة لعملية النقل الآمن للمواد المشعة ..... 13
- سابعاً- متطلبات التغليف لطرود المواد المشعة ..... 16
- ثامناً- أنواع الطرود ..... 20
- أ- الطرود من النوع A ..... 20

- 22..... ب- الطرود من النوع B
- 23..... ج- الطرود الصناعية
- 25..... د- الطرود المستثناة
- 27..... ه- طرود المواد الإنشطارية
- 29..... تاسعاً- التدابير الاحتياطية الواجب اتباعها أثناء نقل المواد المشعة أو تخزينها
- 29..... عاشرأ- مركز الفحص الإشعاعي الحدودي الجمركي
- 30..... احدى عشر- تحديد المسؤوليات والمهام
- 31..... اثنى عشر- سريان مفعول القواعد الناظمة

### الأشكال

- 17..... الشكل (1)- الشكل الرئيسي لشارة المواد المشعة
- 17..... الشكل (2)- شكل الملصق الخاص بطرود المواد المشعة
- 18..... الشكل (3)- فئات الإشارات من النوع البيضاء الأولى I-White
- 18..... الشكل (4)- فئات الإشارات من النوع الصفراء الثانية II-Yellow
- 19..... الشكل (5)- فئات الإشارات من النوع الصفراء الثالثة III-Yellow
- 19..... الشكل (6)- رقم تصنيف هيئة الأمم المتحدة للمادة المشعة

### الجدول

- 11..... الجدول (1)- علامات دليل النقل لفئات الطرود (TI)
- 15..... الجدول (2)- تصنيف الأمم المتحدة للمواد المشعة
- 21..... الجدول (3)- قيم A1 وA2 للمواد المشعة المسموح بنقلها في الطرود من النوع A
- 23..... الجدول (4)- سويات النشاط الإشعاعي في وسائل النقل المخصصة ل LSA وSCO
- 24..... الجدول (5)- الأجسام الملوثة الأسطح SCO
- 25..... الجدول (6)- متطلبات الصناديق الصناعية لكل من LSA وSCO
- 26..... الجدول (7)- سويات معدل النشاط الإشعاعي للصناديق المستثناة
- 26..... الجدول (8)- القيم العامة ل A1 وA2
- 28..... الجدول (9)- سويات المحاليل الهيدروجينية المتجانسة أو خليط المواد الإنشطارية