

توزيع عام

عربي

الأصل: إنكليزي

رسالة وردت من البعثة الدائمة لجمهورية كازاخستان لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية بشأن المبادئ التوجيهية لبعض الدول الأعضاء فيما يتعلق بتصدير المواد والمعدات والتكنولوجيا النووية

١- تلقت الأمانة مذكرة شفوية من البعثة الدائمة لجمهورية كازاخستان، مؤرخة ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩، تطلب فيها من الوكالة أن تعمم على جميع الدول الأعضاء رسالة مؤرخة ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩، وجّهها رئيس مجموعة الموردين النوويين، السفير خيرت ساريباي، إلى المدير العام بالنيابة، باسم حكومات الاتحاد الروسي، والأرجنتين، وإسبانيا، وأستراليا، وإستونيا، وألمانيا، وأوكرانيا، وأيرلندا، وأيسلندا، وإيطاليا، والبرازيل، والبرتغال، وبلجيكا، وبلغاريا، وبولندا، وبيلاروس، وتركيا، والجمهورية التشيكية، وجمهورية كوريا، وجنوب أفريقيا، والدانمرك، ورومانيا، وسلوفاكيا، وسلوفينيا، والسويد، وسويسرا، وصربيا، والصين، وفرنسا، وفنلندا، وقبرص، وكازاخستان، وكرواتيا، وكندا، ولاتفيا، ولكسمبرغ، وليتوانيا، ومالطة، والمكسيك، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، والنرويج، والنمسا، ونيوزيلندا، وهنغاريا، وهولندا، والولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، واليونان^(ب)، تقدّم معلومات إضافية عن المبادئ التوجيهية لتلك الحكومات بشأن عمليات النقل النووي.

٢- وعلى ضوء الرغبة المعرب عنها في المذكرة الشفوية المذكورة أعلاه، تمّ فيما يلي استنساخ نصّ المذكرة الشفوية، وكذلك نصّ الرسالة وملاحقها، على سبيل إعلام جميع الدول الأعضاء.

⁽¹⁾ تتضمن الوثيقة INFCIRC/254/Part 2، بصيغتها المعدّلة، مبادئ توجيهية بشأن عمليات نقل المعدات والمواد والبرامج الحاسوبية المزدوجة الاستخدام ذات الصلة بالمجال النووي والتكنولوجيا المتصلة بها.

^(ب) تشارك المفوضية الأوروبية ورئيس لجنة تزانغر بصفة مراقبين.

البعثة الدائمة لجمهورية كازاخستان
لدى المنظمات الدولية في فيينا

١٤٩/٣٥-٣٠

تهدي البعثة الدائمة لجمهورية كازاخستان لدى المنظمات الدولية في فيينا أطيب تحياتها إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية ويشرفها أن تحيل إليها رسالة مؤرخة ١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩ وردت من سعادة السيد خيرت ساريباي، السفير والممثل المقيم لجمهورية كازاخستان لدى المنظمات الدولية في فيينا، ورئيس مجموعة الموردين النوويين، حول التعديلات المتفق عليها لإدخالها على الوثيقة INFCIRC/254/Part 1 (الجزء ١ من المبادئ التوجيهية لمجموعة الموردين النوويين)، بما في ذلك مرفقاتها، وذلك لإحالتها إلى المدير العام بالنيابة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، سعادة السيد كورنيل فيروتا.

كما تتشرف البعثة الدائمة لجمهورية كازاخستان لدى المنظمات الدولية في فيينا بأن تطلب تعميم الوثيقة المعدلة INFCIRC/254/Part 1، بما في ذلك مرفقاتها وجدول المقارنة بين التغييرات، جنباً إلى جنب مع رسالة السفير خيرت ساريباي، على الدول الأعضاء في الوكالة.

وتغتتم البعثة الدائمة لجمهورية كازاخستان لدى المنظمات الدولية في فيينا هذه الفرصة لكي تعرب مجدداً للوكالة الدولية للطاقة الذرية عن أسى آيات تقديرها.

الملحق: صفحتان

[الختم]

١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

الممثل الدائم لجمهورية كازاخستان
لدى المنظمات الدولية في فيينا -
رئيس مجموعة الموردين النوويين للفترة ٢٠١٩-٢٠٢٠

١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٩

المرجع رقم: ٣٠-٣٥/١٣٢١

صاحب السعادة،

بالنيابة عن حكومات الاتحاد الروسي، والأرجنتين، وإسبانيا، وأستراليا، وإستونيا، وألمانيا، وأوكرانيا، وأيرلندا، وأيسلندا، وإيطاليا، والبرازيل، والبرتغال، وبلجيكا، وبلغاريا، وبولندا، وبيلاروس، وتركيا، والجمهورية التشيكية، وجمهورية كوريا، وجنوب أفريقيا، والدانمرك، ورومانيا، وسلوفاكيا، وسلوفينيا، والسويد، وسويسرا، وصربيا، والصين، وفرنسا، وفنلندا، وقبرص، وكازاخستان، وكرواتيا، وكندا، ولافتيا، ولكسمبرغ، ولتوانيا، ومالطة، والمكسيك، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، والنرويج، والنمسا، ونيوزيلندا، وهنغاريا، وهولندا، والولايات المتحدة الأمريكية، اليابان، واليونان^١، يشرفني أن أشير إلى جميع المراسلات السابقة ذات الصلة الواردة من تلك الحكومات بشأن قراراتها بالتصرف وفقاً للمبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي المنشورة حالياً من طرف الوكالة الدولية للطاقة الذرية (الوكالة) في شكل نشرة إعلامية في الوثيقة INFCIRC/254/Rev.13/Part 1، بما في ذلك مرفقاتها.

وقرّرت الحكومات المذكورة أعلاه تعديل المرفق باء من الجزء ١ من المبادئ التوجيهية لمجموعة الموردين النوويين لكي تحدّد بشكل أوضح معيار التنفيذ الذي تعتبره جميع الحكومات المشاركة في مجموعة الموردين النوويين أداة أساسية للوفاء بالمبادئ التوجيهية، وذلك على النحو التالي:

المرفق باء:

- ٢-٢ - "غرافيت صالح للاستعمال في المفاعلات النووية". عُدلت هذه المدخلة بإدراج نص إضافي يضيف عبارات صريحة رفع الضوابط عن الغرافيت الذي يتميّز بالقدر الكافي من الجودة أو الدرجة والذي ليس الغرض استخدامه في مفاعل نووي.
- ١-٣ - "آلات تقطيع عناصر الوقود المشع". عُدلت المدخلة بإضافة نص جديد أكثر حيادية عندما يُراد تقديم توضيح دقيق لكيفية إزالة الغلاف عن عنصر الوقود لتعريض الوقود النووي المشع لمزيد من المعالجة.
- ٢-٣ - "أوعية الإذابة". عُدلت المدخلة لتقديم توضيح مفاده أنّ الصهاريج ليست مأمّنة بالضرورة بالهندسة فقط. إذ يمكن استخدام أساليب فيزيائية وضوابط أخرى للتحكم في العمليات.

كما قرّرت الحكومات الواردة أعلاه تعديل الخطأ الإملائي الوارد في النص الإنكليزي في الفقرة ٦ (أ) من الجزء ١ من المبادئ التوجيهية لمجموعة الموردين النوويين. ويرد النص الجديد كما يلي بالهجاء الإنكليزي

^١ تشارك المفوضية الأوروبية ورئيس لجنة تزانغر بصفة مراقبين.

الصحيح (البارز هنا لأغراض التوضيح) فتحل اللفظة 'therefor' في النص الإنكليزي محلّ الخطأ الإملائي الإنكليزي 'therefore'.

بداية النص:

ضوابط خاصة على الصادرات الحساسة

٦- ينبغي أن يمارس الموردون سياسة التروّي في نقل المرافق والمعدات والتكنولوجيا والمواد الحساسة الصالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى، وبخاصة في الحالات التي تكون فيها للدولة كيانات على أراضيها تشكل موضوعاً لإخطارات رفض قائمة من الإخطارات المنصوص عليها في الجزء ٢ من المبادئ التوجيهية لمجموعة الموردين النوويين مقدّمة من أكثر من حكومة واحدة من الحكومات المشاركة في مجموعة الموردين النوويين.

(أ) في سياق هذه السياسة، لا ينبغي أن يأذن الموردون بنقل مرافق الإثراء وإعادة المعالجة، والمعدات والتكنولوجيا المتعلقين بتلك المرافق، إذا كان المتلقي لا يفي، على الأقل، بكل المعايير التالية:

نهاية النص

ولدواعي الوضوح يرد، مُستنسخاً في الملحق، النص الكامل للمبادئ التوجيهية المعدّلة ومرقاتها، بالإضافة إلى "جدول مقارنة التغييرات التي أُدخلت على المبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي".

وقد قررت الحكومات الواردة أعلاه أن تتصرف وفقاً للمبادئ التوجيهية المنقحة على هذا النحو، وأن تنفّذ هذه المبادئ التوجيهية وفقاً للتشريعات الوطنية الخاصة بكلّ منها.

والحكومات المعنية – عند اتخاذها هذا القرار – تدرك إدراكاً تاماً ضرورة الإسهام في التنمية الاقتصادية مع تفادي الإسهام بأي شكل من الأشكال في انتشار الأسلحة النووية أو غيرها من الأجهزة المتفجرة النووية الأخرى أو تحريفها إلى أعمال إرهاب نووي، وضرورة تنحية مسألة تأكيدات عدم الانتشار أو عدم التحريف عن مجال المنافسة التجارية.

وفيما يتعلق بالتجارة داخل نطاق الاتحاد الأوروبي، ستقوم الحكومات التي هي دول أعضاء في الاتحاد الأوروبي بتنفيذ هذا القرار على ضوء التزاماتها كدول أعضاء في الاتحاد.

وأرجو منكم تعميم نص هذه المذكرة وملحقها على جميع الدول الأعضاء في الوكالة لاطلاعها عليها، باعتبارها الوثيقة INFCIRC/254/Rev.14/Part 1.

وبالنيابة عن الحكومات المذكورة أعلاه، أود أن أعتنم هذه الفرصة لأعرب لكم مجدداً عن أسمى آيات التقدير.

وتفضلوا بقبول وافر الاحترام،

[التوقيع]

خيرت ساربياي
السفير

المبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي

١- ينبغي تطبيق المبادئ الأساسية التالية الخاصة بالضمانات وضوابط التصدير على عمليات النقل النووي للاستخدام في الأغراض السلمية إلى أي دولة غير حائزة لأسلحة نووية وتطبيقها، في حالة ضوابط إعادة النقل، على عمليات النقل إلى أي دولة. وفي هذا الصدد، وضع الموردون قائمة بصادرات المواد الحساسة.

الحظر على المتفجرات النووية

٢- ينبغي للموردين ألا يأذنوا بنقل المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا بناء على توكيدات حكومية رسمية من الجهات المتلقية تستبعد صراحة الاستخدامات التي من شأنها أن تؤدي إلى إنتاج أي جهاز تفجيري نووي.

الحماية المادية

٣- (أ) جميع المواد والمرافق النووية المبيّنة في قائمة المواد الحساسة المتفق عليها ينبغي أن توضع تحت مستويات الحماية المادية الفعالة لمنع استخدامها وتداولها بدون ترخيص، عملاً بتوصيات الوكالة ذات الصلة، لا سيما التوصيات الواردة في الوثيقة INFCIRC/225.

(ب) المسؤولية عن تنفيذ تدابير الحماية المادية في البلد المتلقي هي مسؤولية حكومة ذلك البلد. إلا أنه، لتنفيذ الشروط المتفق عليها فيما بين الموردين، ينبغي أن تكون مستويات الحماية المادية التي يجب أن تقوم عليها هذه التدابير موضوع اتفاق بين المورد والمتلقي.

(ج) ينبغي في كل حالة وضع ترتيبات خاصة لتحديد المسؤوليات بوضوح فيما يتعلق بنقل المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة.

الضمانات

٤- (أ) ينبغي ألا يقوم الموردون بنقل أي مفردات مبيّنة في قائمة المواد الحساسة أو تكنولوجيا متصلة بها إلى دولة غير حائزة لأسلحة نووية إلا إذا كان لدى الدولة المتلقية اتفاق نافذ مع الوكالة يقضي بتطبيق الضمانات على جميع المواد المصدرية والمواد الانشطارية الخاصة المستخدمة في أنشطتها السلمية في الوقت الحاضر وفي المستقبل. وينبغي ألا يأذن الموردون بعمليات نقل من هذا القبيل إلا بعد الحصول على توكيدات حكومية رسمية من المتلقي تفيد بما يلي:

– أنه إذا وجب إنهاء الاتفاق المذكور أعلاه، تعيّن على المتلقي أن يدخل في حيّز النفاذ اتفاقاً معقولاً مع الوكالة يستند إلى اتفاقات الضمانات النموذجية القائمة التابعة للوكالة يقضي بتطبيق الضمانات على جميع المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة والتكنولوجيا المتصلة بها المنقولة من جانب المورد أو المعالجة أو المنتجة أو المستخدمة في إطار عمليات النقل هذه؛

– وأنه إذا قرّرت الوكالة أن تطبيق الضمانات التابعة لها لم يعد ممكناً، وجب على المورد والمتلقي أن يضعوا تدابير تحقّق ملائمة. وإذا لم يقبل المتلقي تلك التدابير، وجب عليه أن يسمح ببناء على طلب المورد بإعادة المفردات المنقولة والمستخدمة المبيّنة في قائمة المواد الحساسة إلى وضعها السابق.

(ب) ينبغي ألا يؤذن بعمليات النقل التي تشملها الفقرة الفرعية ٤ (أ) إلى دولة غير حائزة لأسلحة نووية وليس لديها اتفاق ضمانات من النوع المذكور إلا في حالات استثنائية، وذلك عندما تُعتبر عمليات النقل ضرورية لأمان تشغيل المرافق القائمة، وإذا كانت الضمانات مطبقة على تلك المرافق. وينبغي أن يقوم الموردون بالتبليغ عما إذا كان في نيتهم أن يأذنوا – أو لا يأذنوا – بمثل هذه العمليات، كما ينبغي أن يلتمسوا المشورة في هذا الصدد حسب الاقتضاء.

(ج) لا تنطبق السياسة المشار إليها في الفقرتين الفرعيتين ٤ (أ) و٤ (ب) على الاتفاقات أو العقود المبرمة في ٣ نيسان/أبريل ١٩٩٢ أو قبل ذلك التاريخ. وفي حالة البلدان التي تقيّدت بالوثيقة INFCIRC/254/Rev.1/Part 1 أو التي ستقيّد بها بعد ٣ نيسان/أبريل ١٩٩٢، تنطبق السياسة فقط على الاتفاقات المصاغة (أو التي ستُصاغ) بعد تاريخ تقيّد تلك البلدان.

(د) ينبغي، بموجب الاتفاقات التي لا تنطبق عليها السياسة المشار إليها في الفقرة الفرعية ٤ (أ) (انظر الفقرتين الفرعيتين ٤ (ب) و٤ (ج))، أن لا يقوم الموردون بنقل المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا إذا كانت مشمولة بضمانات الوكالة وحيث تكون أحكام المدة والتغطية متسقة مع الوثيقة GOV/1621 الصادرة عن الوكالة. ومع ذلك، يتعهد الموردون بالعمل على تنفيذ السياسة المشار إليها في الفقرة الفرعية ٤ (أ) بموجب تلك الاتفاقات في أبكر وقت ممكن.

(هـ) يحتفظ الموردون بحق تطبيق شروط توريد إضافية كمسألة سياسة وطنية.

٥- يقوم الموردون، بشكل مشترك، بإعادة النظر في شروطهم المشتركة للضمانات عند الاقتضاء.

ضوابط خاصة على الصادرات الحساسة

٦- ينبغي أن يمارس الموردون سياسة التروّي في نقل المرافق والمعدات والتكنولوجيا والمواد الحساسة الصالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى، وبخاصة في الحالات التي تكون فيها للدولة كيانات على أراضيها تشكل موضوعاً لإخطارات رفض قائمة من الإخطارات المنصوص عليها في الجزء ٢ من المبادئ التوجيهية لمجموعة الموردّين النوويين مقدّمة من أكثر من حكومة واحدة من الحكومات المشاركة في مجموعة الموردّين النوويين.

(أ) في سياق هذه السياسة، لا ينبغي أن يأذن الموردون بنقل مرافق الإثراء وإعادة المعالجة، والمعدات والتكنولوجيا المتعلقة بتلك المرافق، إذا كان المتلقي لا يفي، على الأقل، بكل المعايير التالية:

١' أن يكون طرفاً في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية وفي امتثال كامل لالتزاماته بموجب المعاهدة؛

٢' أن لا يكون قد أشير إليه في تقرير من أمانة الوكالة يجري النظر فيه من جانب مجلس محافظي الوكالة، باعتباره مخرّجاً بالتزاماته بالامتثال لاتفاق الضمانات المبرم معه، ولا أن يكون لا يزال موضوع قرارات من مجلس المحافظين تدعوه إلى اتخاذ خطوات إضافية للامتثال لالتزاماته المتعلقة بالضمانات أو لبناء الثقة في الطابع السلمي لبرنامج النووي، ولا أن يكون قد أبلغت عنه أمانة الوكالة بوصفه دولة لا تستطيع الوكالة حالياً أن تنفذ فيها اتفاق الضمانات المبرم معها. ولا ينطبق هذا المعيار في

الحالات التي يقرر فيها مجلس محافظي الوكالة أو مجلس الأمن الدولي في وقت لاحق أنه توجد ضمانات كافية بشأن الأغراض السلمية للبرنامج النووي للمتلقين وبشأن امتثاله للالتزامات المتعلقة بالضمانات. ولأغراض هذه الفقرة، لا يشير مفهوم "الإخلال" إلا إلى حالات الإخلال الخطيرة التي من شأنها أن تثير مخاوف تتعلق بالانتشار؛

٣' أن يكون متفدياً بالمبادئ التوجيهية لمجموعة الموردين النوويين وقد أبلغ مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة بأنه ينفذ ضوابط فعالة على الصادرات على النحو الذي يحدده قرار مجلس الأمن ١٥٤٠؛

٤' أن يكون قد أبرم مع المورد اتفاقاً بين الحكومتين يشتمل على ضمانات بشأن عدم الاستخدام لأغراض التفجير، وبشأن سريان الضمانات الفعالة إلى الأبد، وبشأن إعادة النقل؛

٥' أن يكون قد التزم للمورد بتطبيق معايير للحماية المادية متفق عليها بينهما تستند إلى المبادئ التوجيهية الدولية الراهنة؛

٦' أن يكون قد التزم بمعايير الأمان الصادرة عن الوكالة وتفيد باتفاقيات الأمان الدولية المقبولة.

(ب) لدى النظر في احتمال الترخيص لعمليات النقل هذه، ينبغي للموردين، مع إيلاء الاعتبار للفقرات ٤ (هـ) و ٦ (أ) و ١٠، أن يتشاوروا مع المستفيدين المحتملين لضمان أن تكون مرافق ومعدات وتكنولوجيا الإثراء وإعادة المعالجة معتمداً استخدامها للأغراض السلمية فقط؛ مع إيلاء الاعتبار أيضاً، وفقاً لتقديرها على الصعيد الوطني، لأي عوامل ذات صلة قد تنطبق.

(ج) سيبدل الموردون جهوداً خاصة دعماً للتنفيذ الفعال لضمانات الوكالة المتعلقة بمرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، وينبغي، بما يتفق مع الفقرتين ٤ و ١٤ من المبادئ التوجيهية، أن يكفلوا طبيعتها السلمية. وفي هذا الصدد، ينبغي أن لا يرخّص الموردون لعمليات النقل، وفقاً لهذه الفقرة، إلا عندما يكون المتلقي قد أدخل حيز النفاذ اتفاق ضمانات شاملة، وبروتوكولاً إضافياً يستند إلى البروتوكول الإضافي النموذجي، أو ينفذ، في انتظار ذلك، اتفاقات ضمانات مناسبة بالتعاون مع الوكالة، تشمل ترتيباً إقليمياً بشأن حصر المواد النووية ومراقبتها، على النحو الذي يوافق عليه مجلس محافظي الوكالة.

(د) وفقاً للفقرة ١٧ (ب) من المبادئ التوجيهية ينبغي، قبل بداية عمليات نقل مرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، أن يتشاور الموردون مع الحكومات المشاركة بشأن الأحكام والشروط ذات الصلة بعدم الانتشار المنطبقة على النقل.

(هـ) إذا ما أريد نقل مرافق أو معدات أو تكنولوجيا إثراء أو إعادة معالجة، ينبغي أن يشجع الموردون المتلقين على أن يقبلوا، كبديل للمحطات الوطنية، مشاركة المورد و/أو مشاركة ملائمة أخرى متعددة الجنسيات في المرافق الناتجة. وينبغي أن يشجع الموردون أيضاً الأنشطة الدولية (بما فيها أنشطة الوكالة) المتعلقة بمراكز دورة الوقود الإقليمية المتعددة الجنسيات.

ترتيبات خاصة بشأن تصدير مرافق ومعدات وتكنولوجيا الإثراء

٧- جميع الدول التي تستوفي المعايير الواردة في الفقرة ٦ أعلاه مؤهلة لنقل مرافق ومعدات وتكنولوجيا الإثراء. ويدرك الموردون أن تطبيق الترتيبات الخاصة الواردة أدناه يجب أن يكون متسقاً مع مبادئ معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، ولا سيما المادة الرابعة منها. ولا يجوز أن يُبطل أي تطبيق من جانب الموردين للترتيبات الخاصة التالية حقوق الدول التي تفي بالمعايير الواردة في الفقرة ٦.

(أ) فيما يتعلق بنقل مرافق إثراء، أو معدات أو تكنولوجيا خاصة به، ينبغي أن يسعى الموردون إلى الحصول على تعهد ملزم قانوناً من الدولة المتلقية بأن لا يتم تعديل أو تشغيل المرفق المنقول، أو أي مرفق يتضمن تلك المعدات أو قائم على تلك التكنولوجيا، لإنتاج يورانيوم مئثرى بنسبة تزيد على ٢٠٪. وينبغي أن يسعى الموردون إلى تصميم وبناء ذلك المرفق الخاص بالإثراء أو المعدات الخاصة به بحيث تتعذر، إلى أقصى حد ممكن عملياً، إمكانية إنتاج يورانيوم مئثرى بنسبة تزيد على ٢٠٪.

(ب) فيما يتعلق بنقل مرفق إثراء أو معدات إثراء قائمة على تكنولوجيا إثراء معينة ثبت أنها تنتج اليورانيوم المئثرى على نطاق واسع حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨، ينبغي للموردين:

(١) أن يجتنبوا، بالقدر الممكن عملياً، نقل تكنولوجيا التصميم والصنع التمكينية المرتبطة بتلك البنود؛

(٢) أن يسعوا إلى الحصول من المتلقين على اتفاق مناسب على قبول معدات إثراء حساسة، أو تكنولوجيات تمكينية، أو مرفق إثراء قابل للتشغيل، بشروط لا تتيح استنساخ المرافق أو تمكّن من ذلك الاستنساخ.

وينبغي أن يتم تبادل المعلومات اللازمة للأغراض الرقابية، أو لضمان التركيب والتشغيل المأمونين للمرفق، بالقدر اللازم من دون الكشف عن التكنولوجيا التمكينية.

(ج) يجوز للمشاركين أن يقيموا، منفردين أو مجتمعين، مؤسسات إثراء تعاونية تعتمد على تكنولوجيا إثراء معينة لم يثبت أنها تنتج اليورانيوم المئثرى على نطاق واسع حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨؛ وسيصبح أي نقل للمرافق والمعدات الناتجة خاضعاً للفقرة ٧ (ب) في موعد أقصاه ما قبل نشر النموذج الأولي. والنموذج الأولي هو، لأغراض الفقرة ٧ (ج) من المبادئ التوجيهية، نظام أو مرفق يتم تشغيله لتوليد معلومات تقنية لتأكيد الإمكانية التقنية أو الجدوى لعملية الفصل الخاصة بالفصل الواسع النطاق لنظائر اليورانيوم.

ويجوز للموردين اقتراح ترتيبات بديلة تتعلق بمراقبة نقل تكنولوجيا إثراء جديدة بغية تسهيل التعاون في مجال تكنولوجيا الإثراء. وينبغي أن تكون هذه الترتيبات معادلة لتلك الواردة في الفقرة ٧ (ب)، وينبغي استشارة مجموعة الموردين النوويين بشأن هذه الترتيبات. وستستعرض الحكومات المشاركة الترتيبات الخاصة بتصدير مرافق ومعدات وتكنولوجيا الإثراء، وذلك كل خمس سنوات ابتداء من عام ٢٠١٣، بغرض معالجة التغييرات التي تحدث في تكنولوجيا الإثراء والممارسات التجارية.

(د) يدرك الموردون أنه عند تنفيذ الترتيبات المتوخاة في الفقرة ٧ فيما يتعلق بمشاريع الإثراء التعاونية القائمة والجديدة، يمكن أن تكون التكنولوجيا التمكينية بحوزة الشركاء في هذه المشاريع ويتم تبادلها ونقلها بينهم، إذا اتفق الشركاء على أن يفعلوا ذلك استناداً إلى عمليات اتخاذ القرارات القائمة بينهم. ويدرك الموردون أن إثراء اليورانيوم يمكن أن ينطوي على سلاسل توريد تخص إنتاج ونقل المعدات اللازمة لمرافق الإثراء وأن عمليات النقل هذه يمكن أن تتم، رهناً بالأحكام ذات الصلة من هذه المبادئ التوجيهية.

(هـ) ينبغي أن يبذل الموردون جهوداً خاصة لكفالة التنفيذ الفعال لضمانات الوكالة في مرافق الإثراء التي يتم التوريد لها، بما يتفق مع الفقرتين ١٤ و ١٥ من المبادئ التوجيهية. وفيما يتعلق بنقل مرفق إثراء، ينبغي أن تعمل الدولة الموردة والدولة المتلقية معاً لضمان أن يتم تنفيذ تصميم وبناء المرفق المنقول بطريقة تسهّل تطبيق ضمانات الوكالة. وينبغي أن تتشاور الدولة الموردة والدولة المتلقية مع الوكالة حول سمات التصميم والبناء هذه في أقرب وقت ممكن خلال مرحلة تصميم المرفق، وعلى أية حال قبل بدء بناء مرفق الإثراء. وينبغي أيضاً للدولة الموردة والدولة المتلقية أن تعمل معاً لمساعدة الدولة المتلقية على وضع تدابير فعالة لحماية المواد والمرافق النووية، بما يتفق مع الفقرتين ١٣ و ١٥ من المبادئ التوجيهية.

(و) ينبغي أن يتأكد الموردون من أن لدى المتلقين ترتيبات أمنية قائمة تعادل أو تفوق الترتيبات الخاصة بأولئك الموردين أنفسهم لحماية المرافق والتكنولوجيا من الاستخدام أو النقل المتعارضين مع القوانين الوطنية للدولة المتلقية.

قسم التعاريف:

لغرض تنفيذ الفقرة ٧ من المبادئ التوجيهية، تعني عبارة "مؤسسة إثراء تعاونية" جهداً للتطوير أو الإنتاج مشتركاً بين عدة بلدان أو عدة شركات (حيثما تكون اثنتان من الشركات على الأقل مسجلتين في بلدين مختلفين). ويمكن أن تكون تلك المؤسسة اتحاد دول أو اتحاد شركات أو شركة متعددة الجنسيات.

ضوابط على المواد الموردة أو المشتقة الصالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى

٨- من أجل تحقيق أهداف هذه المبادئ التوجيهية وإتاحة الفرص لمواصلة الحد من مخاطر الانتشار، ينبغي للموردين، متى كان ذلك ملائماً وعملياً، أن يُدرجوا - في اتفاقات توريد المواد النووية أو توريد المرافق التي تنتج مواد صالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى - أحكاماً تدعو إلى إبرام اتفاق متبادل بين المورد والمتلقي على ترتيبات بشأن إعادة معالجة أي مواد ذات صلة صالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى، أو تخزين هذه المواد أو تغييرها أو استخدامها أو نقلها أو إعادة نقلها.

ضوابط على إعادة النقل

٩- (أ) ينبغي ألا ينقل الموردون مفردات من قائمة المواد الحساسة، أو تكنولوجيا متصلة بها، إلا بناءً على توكيد من المتلقي بأنه في حالة:

(١) إعادة نقل هذه المفردات أو التكنولوجيا المتصلة بها،

أو

(٢) نقل مفردات مبيّنة في قائمة المواد الحساسة مستمدة من مرافق نقلها المورد أصلاً، أو بمساعدة معدات أو تكنولوجيا نقلها المورد أصلاً؛

يكون متلقي المفردات التي أعيد نقلها أو المفردات المنقولة قد قدم نفس التوكيدات التي طلبها المورد بالنسبة لعملية النقل الأصلية.

(ب) ينبغي، بالإضافة إلى ذلك، أن تُطلب موافقة المورد على ما يلي:

(١) أي إعادة نقل لمفردات من قائمة المواد الحساسة أو لتكنولوجيا متصلة بها وأي عملية نقل مشار إليها في الفقرة الفرعية ٩ (أ) (٢) من أي دولة لا تتطلب تطبيق الضمانات الشاملة وفقاً للفقرة الفرعية ٤ (أ) من هذه المبادئ التوجيهية كشرط للتوريد؛

(٢) وأي إعادة نقل للمرافق أو المعدات أو التكنولوجيا ذات الصلة المتعلقة بالإثراء أو إعادة المعالجة أو إنتاج الماء الثقيل، وأي نقل مرافق ومعدات من النوع ذاته مستمدة من مفردات منقولة أصلاً من جانب المورد؛

(٣) وأي إعادة نقل للماء الثقيل أو المواد الصالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى.

(ج) يتعيّن، لضمان حق الموافقة المبيّن في الفقرة الفرعية ٩ (ب)، أن تقدّم الحكومات بعضها لبعض توكيدات فيما يتعلق بأي نقل أصلي ذي صلة.

(د) ينبغي للموردين مراعاة التروّي في نقل مفردات مُحدّدة في قائمة المواد الحساسة وتكنولوجيا متصلة بها إذا كانت ثمة مخاطر بأن يُسعاد نقلها خلافاً للتوكيدات المعطاة بموجب الفقرتين الفرعيتين ٩ (أ) و (ج) نتيجة لإخفاق المتلقّي في وضع وتعهد ضوابط وطنية ملائمة وفعالة لعمليات التصدير والشحن العابرة، حسبما حدّدها قرار مجلس الأمن ١٥٤٠.

مبدأ عدم الانتشار

١٠- بغض النظر عن الأحكام الأخرى لهذه المبادئ التوجيهية، ينبغي ألا يَأذَن المورّدون بنقل المفردات المحدّدة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا إذا اقتنعوا بأن عمليات النقل لن تساهم في انتشار الأسلحة النووية أو غيرها من الأجهزة التفجيرية النووية ولن تُحرّف بهدف القيام بأعمال إرهابية نووية.

التنفيذ

١١- ينبغي للموردين وضع تدابير قانونية لضمان التنفيذ الفعّال للمبادئ التوجيهية، بما في ذلك لوائح ترخيص عمليات التصدير، وتدابير الإنفاذ، والعقوبات على الانتهاكات.

أنشطة الدعم

دعم الوصول إلى المواد النووية للاستخدام في الأغراض السلمية

١٢- ينبغي للموردين أن ييسروا، وفقاً للغايات التي ترمي إليها هذه المبادئ التوجيهية، الوصول إلى المواد النووية بغية استخدام الطاقة النووية في الأغراض السلمية، وأن يشجعوا، في نطاق أحكام المادة الرابعة من معاهدة عدم الانتشار، الجهات المتلقية على تحقيق أقصى استفادة ممكنة من السوق التجارية الدولية ومن سائر الآليات الدولية المتاحة للحصول على خدمات الوقود النووي دون المساس بسوق الوقود العالمية.

الأمن المادي

١٣- ينبغي أن يشجع الموردون التعاون الدولي في مجالات الأمن المادي من خلال تبادل المعلومات المتعلقة بالأمن المادي، وحماية المواد النووية أثناء النقل، واستعادة المواد والمعدات النووية المسروقة. وينبغي أن يعزز الموردون الانضمام على أوسع نطاق ممكن إلى الصكوك الدولية ذات الصلة، ومن ضمنها اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، بالإضافة إلى تنفيذ الوثيقة INFCIRC/225، على النحو الذي يتم به تعديلها من وقت إلى آخر. ويدرك الموردون أهمية تلك الأنشطة وسائر الأنشطة ذات الصلة التي تضطلع بها الوكالة في سبيل منع انتشار الأسلحة النووية ومكافحة تهديد الإرهاب النووي.

دعم فعالية ضمانات الوكالة

١٤- ينبغي أن يبذل الموردون جهوداً خاصة لدعم التنفيذ الفعال لضمانات الوكالة. وينبغي أن يدعم الموردون أيضاً الجهود التي تبذلها الوكالة لمساعدة الدول الأعضاء في تحسين نظمها الوطنية لحصر ومراقبة المواد النووية وزيادة الفعالية التقنية للضمانات.

وبالمثل، ينبغي أن يبذل الموردون كل جهد لدعم الوكالة في مجال المضي في زيادة ملاءمة الضمانات على ضوء التطورات التقنية والنمو السريع في عدد المرافق النووية، ودعم المبادرات الملائمة التي تستهدف تحسين فعالية ضمانات الوكالة.

سمات تصميم المحطات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة

١٥- ينبغي أن يشجع الموردون مصممي وصانعي المرافق المبيّنة في قائمة المواد الحساسة على تشييدها بطريقة تيسر تطبيق الضمانات وتعزز الحماية المادية، مع مراعاة خطر الهجمات الإرهابية كذلك. وينبغي للموردين أن يعززوا حماية المعلومات المتعلقة بتصميم المنشآت المبيّنة في قائمة المواد الحساسة، وأن يشددوا على الجهات المتلقية بضرورة القيام بذلك. ويعترف الموردون أيضاً بأهمية أن يشمل تصميم وتشبيد المرافق المبيّنة في قائمة المواد الحساسة سِمَتي الأمان وعدم الانتشار.

ضوابط التصدير

١٦- ينبغي للموردين، حيثما اقتضى الأمر، أن يشددوا على المتلقين بضرورة أن يخضعوا لضوابط التصدير، المحددة في قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠، نقل المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة والتكنولوجيا المتصلة بها ونقل المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة والمستمدة من مرافق نقلها المورد أصلاً، أو بمساعدة معدّات أو تكنولوجيا نقلها المورد أصلاً. ويُشجّع الموردون على تقديم

المساعدة للمتلقين للوفاء بالالتزامات الخاصة بهم بموجب قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠ حيثما اقتضى الأمر وكان ذلك ملائماً.

المشاورات

١٧- (أ) ينبغي أن يبقى الموردون على اتصال وتشاور عبر القنوات العادية بشأن الأمور المتصلة بتنفيذ هذه المبادئ التوجيهية.

(ب) ينبغي أن يتشاور الموردون، كلما رأى أيٌّ منهم ذلك ملائماً، مع الحكومات الأخرى المعنية بشأن حالات حساسة معينة، لضمان ألا تسهم أي عملية نقل في مخاطر نشوب نزاع أو حالة عدم استقرار.

(ج) دون الإخلال بأحكام الفقرات الفرعية (د) إلى (و) أدناه:

– إذا اعتقد مورّد واحد أو أكثر أنه حدث انتهاك للتفاهم الناتج عن هذه المبادئ التوجيهية بين المورد والمتلقي، لا سيما في حالة انفجار جهاز نووي، أو قيام أحد المتلقين بإنهاء ضمانات الوكالة بصورة غير قانونية أو انتهاكها، ينبغي أن يتشاور الموردون فوراً عبر القنوات الدبلوماسية لتحديد وتقدير حقيقة ومدى الانتهاك المزعوم. كما يُشجّع الموردون على التشاور حيثما اكتشفت مواد نووية أو أنشطة دورات وقود نووي لم يُعلن عنها للوكالة أو حيثما اكتشف نشاط تفجيري نووي.

– ورهنأً بالنتيجة المبكرة لهذه المشاورات، لن يتصرّف الموردون بطريقة يمكن أن تنطوي على إخلال بأي تدبير قد يتخذه مورّدون آخرون بشأن اتصالاتهم الجارية مع ذلك المتلقي. كما ينبغي لكل مورد أن ينظر في تعليق عمليات نقل مفردات مبيّنة في قائمة المواد الحسّاسة في الوقت الذي تكون فيه المشاورات بموجب الفقرة ١٧ (ج) جارية، وذلك إلى حين اتفاق الموردين على القيام بتصديّ ملائم.

– وبناءً على ما تتوصل إليه هذه المشاورات من نتائج، ينبغي للموردين، واضعين في اعتبارهم المادة الثانية عشرة من النظام الأساسي للوكالة، أن يتفقوا على رد ملائم وإجراء محتمل، يمكن أن يتضمن إنهاء عمليات النقل النووي إلى ذلك المتلقي.

(د) إذا أفادت الوكالة بأن أحد المتلقين يخلّ بالتزامه بالامتثال لاتفاق الضمانات الخاص به، ينبغي للموردين النظر في تعليق نقل المفردات الواردة في قائمة المواد الحسّاسة إلى تلك الدولة بينما تكون تلك العملية قيد البحث من جانب الوكالة. ولأغراض هذه الفقرة، لا يشير مفهوم "الإخلال" إلا إلى حالات الإخلال الخطيرة التي من شأنها أن تثير مخاوف تتعلق بالانتشار.

(هـ) يؤيد الموردون تعليق عمليات نقل المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحسّاسة إلى الدول التي تنتهك التزاماتها المتعلقة بعدم الانتشار والضمانات في المجال النووي، مدركين بأن المسؤولية والسلطة بشأن هذه القرارات منوطتان بالحكومات الوطنية أو مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة. وينطبق ذلك، على وجه الخصوص، في الحالات التي يتخذ فيها مجلس محافظي الوكالة أيّاً من الإجراءات التالية:

– أن يقرر، بموجب الفقرة جيم من المادة الثانية عشرة من النظام الأساسي، أنه حدث عدم امتثال في الدولة المتلقية، أو يشترط على المتلقي اتّخاذ إجراءات محدّدة تجعله في حالة امتثالٍ لالتزاماته الرقابية؛

– أن يقرّر أن الوكالة غير قادرة على التحقق من أنه لم يحدث أي تحريف لمواد نووية يلزم إخضاعها للضمانات، بما في ذلك الحالات التي تكون فيها الإجراءات المُتخذة من جانب المتلقّي قد جعلت الوكالة غير قادرة على الاضطلاع بمهمتها الرقابية في تلك الدولة.

ويتعيّن عقد اجتماع عام استثنائي في غضون شهر واحد من الإجراء الذي اتّخذته مجلس المحافظين، حيث يتعيّن فيه على الموردين استعراض الحالة القائمة وإجراء مقارنات للسياسات الوطنية واتخاذ قرار بشأن القيام بتصدي ملائم.

(و) لا تسري أحكام الفقرة الفرعية (هـ) أعلاه على عمليات النقل بموجب الفقرة الفرعية ٤ (ب) من المبادئ التوجيهية.

١٨- تلزم موافقة إجماعية لإدخال أي تغييرات تدخل على هذه المبادئ التوجيهية، بما في ذلك أي تغييرات قد تنتج من عملية إعادة النظر المذكورة في الفقرة ٥.

المرفق ألف

قائمة المواد الحساسة المشار إليها في المبادئ التوجيهية

ملحوظات عامة

- ١- ينبغي ألا ينتفي الهدف من هذه الضوابط من جراء نقل المكونات. وسوف تتخذ كل حكومة ما بوسعها من إجراءات لبلوغ هذا الهدف، وستواصل العمل على التوصل إلى تعريف عملي للمكونات، يمكن أن يستخدمه جميع الموردين.
- ٢- وبالإشارة إلى الفقرة الفرعية ٩(ب)(٢) من المبادئ التوجيهية، ينبغي أن يكون المفهوم من عبارة النوع ذاته أنها الحالات التي تكون فيها عمليات التصميم أو التشييد أو التشغيل قائمة على العمليات الفيزيائية أو الكيميائية ذاتها المحددة في "قائمة المواد الحساسة" أو على مثل تلك العمليات.
- ٣- يقر المورّدون بالعلاقة الوثيقة، فيما يخص بعض عمليات فصل النظائر، بين المصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لإثراء اليورانيوم وتلك الخاصة بفصل نظائر "العناصر الأخرى" المستخدمة للأغراض البحثية والطبية وغيرها من الأغراض الصناعية غير النووية. وفي هذا الصدد، ينبغي للموردين أن يستعرضوا تدابيرهم القانونية بتأنٍ، بما فيها لوائح الترخيص بالتصدير وممارسات تصنيف المعلومات/التكنولوجيا وأمنها، فيما يخص أنشطة فصل النظائر التي تشمل "عناصر أخرى" بغية التحقق من تنفيذ تدابير الحماية الملائمة وفقاً لما هو مطلوب. ويدرك المورّدون أن تدابير الوقاية الملائمة لأنشطة فصل النظائر التي تشمل "عناصر أخرى" ستكون، في حالات معينة، مطابقة من حيث الجوهر لتلك المستخدمة في مجال إثراء اليورانيوم. (يرجى الاطلاع على الملحوظة التمهيدية الواردة في القسم ٥ من قائمة المواد الحساسة.) ووفقاً للفقرة الفرعية ١٧(أ) من المبادئ التوجيهية، يتشاور المورّدون مع الموردين الآخرين، حسب الاقتضاء، للترويج للسياسات والإجراءات الموحدة في مجال نقل وحماية المصانع والمعدات والتكنولوجيا المنطوية على فصل نظائر "عناصر أخرى". وينبغي أن يتوخى المورّدون أيضاً الحرص الواجب في الحالات التي تنطوي على استخدام معدات وتكنولوجيا ناشئة عن عمليات إثراء اليورانيوم لاستخدامها في أغراض أخرى غير نووية، من قبيل الصناعات الكيميائية.

ضوابط التكنولوجيا

سيخضع نقل "التكنولوجيا" المرتبطة ارتباطاً مباشراً بأي مفردة واردة في القائمة لنفس القدر من الفحص والرقابة الذي ستخضع له المفردة ذاتها، إلى الحد الذي تسمح به التشريعات الوطنية.

لا تنطبق ضوابط نقل "التكنولوجيا" على المعلومات التي تدخل "ضمن الملكية العامة"، ولا على "البحوث العلمية الأساسية".

وبالإضافة إلى ضوابط نقل "التكنولوجيا" لأسباب تتعلق بعدم الانتشار النووي، ينبغي للموردين أن يعزّزوا حماية هذه التكنولوجيا لاستخدامها في تصميم وتشييد وتشغيل المرافق الواردة في قائمة المرافق الحساسة على نحو يراعى فيه خطر الهجمات الإرهابية، وينبغي أن يشددوا على الجهات المتلقية بضرورة القيام بذلك.

الضوابط على البرامج الحاسوبية

سيخضع نقل "البرامج الحاسوبية" المصممة أو المعدة خصيصاً من أجل "استحداث" أو "إنتاج" أو "استخدام" أي مفردة من المفردات الواردة في القائمة لنفس القدر من الفحص والرقابة الذي يخضع له البند ذاته، بالقدر الذي تسمح به التشريعات الوطنية.

لأغراض تنفيذ المبادئ التوجيهية الخاصة بعمليات نقل "البرامج الحاسوبية"، ينبغي للموردين تطبيق المبادئ ذاتها الخاصة بعمليات نقل "التكنولوجيا".

التعريف

"البحوث العلمية الأساسية" - تعني الأعمال التجريبية أو النظرية التي يُضطلع بها أساساً لاكتساب معارف جديدة بالمبادئ الأساسية للظواهر وللحقائق المشاهدة، دون أن تكون موجهة أساساً لتحقيق هدف عملي محدد أو غاية محددة.

"الاستحداث" يتعلق بجميع مراحل ما قبل "الإنتاج" مثل:

- التصميم
- بحوث التصميم
- تحليل التصميم
- مفاهيم التصميم
- تجميع النماذج الأولية واختبارها
- خطط الإنتاج التجريبية
- بيانات التصميم
- عملية تحويل بيانات التصميم إلى منتج
- تصميم الأنساق
- التصميم التكاملي
- الترتيب النسقية

"ضمن الملكية العامة" تعني في هذا السياق "التكنولوجيا" أو "البرامج الحاسوبية" الموقرة دون قيود على نشرها على نطاق أوسع. (القيود المتعلقة بحقوق النشر لا تُخرج "التكنولوجيا" أو "البرامج الحاسوبية" من نطاق الملكية العامة).

"البرامج الدقيقة" - مجموعة متتابعة من التعليمات الأساسية، محفوظة في مستودع خاص، ويبدأ تنفيذ هذه التعليمات بإدراج تعليمات البرنامج المرجعية في سجل التعليمات.

"عناصر أخرى" - جميع العناصر الأخرى غير الهيدروجين واليورانيوم والبلوتونيوم.

"الإنتاج" - يعني جميع مراحل الإنتاج مثل:

- التشييد
- هندسة الإنتاج
- التصنيع

- الإدماج
- التجميع (التركيب)
- التفتيش
- الاختبار
- توكيد الجودة

"البرنامج"- مجموعة متتابعة من التعليمات لتنفيذ عملية على شكل قابل للتنفيذ بواسطة حاسوب إلكتروني، أو يمكن تحويلها إلى شكل قابل للتنفيذ على هذا النحو.

"البرنامج الحاسوبي" يعني مجموعة مكونة من واحد أو أكثر من "البرامج" أو "البرامج الدقيقة" المثبتة في أي وسط ملموس من وسائط التعبير.

"المساعدة التقنية" - قد تأخذ أشكالاً مثل: التعليم، والمهارات، والتدريب، والمعرفة العملية، والخدمات الاستشارية.

ملحوظة: "المساعدة التقنية" قد تنطوي على نقل "بيانات تقنية".

"البيانات التقنية" قد تأخذ أشكالاً مثل المخططات النموذجية، والخطط، والرسوم البيانية، والنماذج، والمعادلات، والتصميمات والمواصفات الهندسية، والكتيبات والتعليمات المكتوبة أو المسجلة في وسائط أو أجهزة أخرى مثل الأسطوانات أو الشرائط أو ذاكرات القراءة فقط.

"التكنولوجيا" - تعني المعلومات المحددة اللازمة من أجل "استحداث" أو "إنتاج" أو "استخدام" أي مفردة من المفردات الواردة في القائمة. ويمكن أن تكون هذه المعلومات على شكل "بيانات تقنية" أو "مساعدة تقنية".

"الاستخدام" - يعني التشغيل، أو التركيب (بما في ذلك التركيب في الموقع)، أو الصيانة (الفحص)، أو الإصلاح، أو الترميم، أو التجديد.

المواد والمعدات

١- المادة المصدرية والمادة الانشطارية الخاصة

وفقاً للتعريف الوارد في المادة العشرين من النظام الأساسي للوكالة الدولية للطاقة الذرية:

١-١- "مواد مصدرية"

يُقصد بعبار "المادة المصدرية" اليورانيوم المحتوي على مزيج النظائر الموجود في الطبيعة، واليورانيوم المستنفذ بالنظير ٢٣٥، والثوريوم، وأي مادة من المواد السابقة الذكر تكون بشكل معدن أو مزيج معادن أو مركب كيميائي أو مادة مركزة؛ وأي مادة أخرى تحتوي على واحدة أو أكثر من المواد السابقة بدرجة التركيز التي يقررها مجلس المحافظين من حين إلى آخر، وأي مادة أخرى يقررها مجلس المحافظين من حين إلى آخر.

٢-١- "المادة الانشطارية الخاصة"

'١' يُقصد بعبارة "المادة الانشطارية الخاصة" البلوتونيوم-٢٣٩؛ واليورانيوم-٢٣٣؛ و"اليورانيوم المثرى بالنظيرين ٢٣٥ أو ٢٣٣"؛ وأي مادة تحتوي على مادة واحدة أو أكثر من المواد السابقة؛ وأي مادة انشطارية أخرى يقررها مجلس المحافظين من حين إلى آخر؛ غير أن مصطلح "المادة الانشطارية الخاصة" لا يشمل المادة المصدرية.

'٢' يُقصد بعبارة "اليورانيوم المثرى بأحد النظيرين ٢٣٥ و ٢٣٣" اليورانيوم المحتوي على أي النظيرين ٢٣٥ و ٢٣٣ أو كليهما بكمية تكون معها نسبة وفرة مجموع هذين النظيرين إلى النظير ٢٣٨ أكبر من نسبة النظير ٢٣٥ إلى النظير ٢٣٨ في اليورانيوم الطبيعي.

غير أنه لأغراض المبادئ التوجيهية، تُستثنى المفردات المحددة في الفقرة الفرعية (أ) أدناه، وصادرات المواد المصدرية أو المواد الانشطارية الخاصة إلى أي بلدٍ متلقٍ معيّن، في غضون سنة تقويمية واحدة (١ كانون الثاني/يناير - ٣١ كانون الأول/ديسمبر)، عندما تقلّ عن الحدود المذكورة في الفقرة الفرعية (ب) أدناه:

(أ) البلوتونيوم الذي يحتوي على النظير بلوتونيوم-٢٣٨ بنسبة تركيز تتجاوز ٨٠٪.

والمواد الانشطارية الخاصة عند استخدامها بكميات بالغرام أو كميات أقل كمكونات استشرارية في الأجهزة؛

والمواد المصدرية التي تقتنع الحكومة بأنها لا تُستخدم إلا في الأنشطة غير النووية، مثل إنتاج السبائك أو الخزفيات؛

(ب) مادة انشطارية خاصة ٥٠ غراماً فعلاً؛

يورانيوم طبيعي ٥٠٠ كيلو غرام؛

اليورانيوم المستنفذ ١٠٠٠ كيلو غرام؛

الثوريوم ١٠٠٠ كيلو غرام.

٢- المعدات والمواد غير النووية

بيان مفردات المعدات والمواد غير النووية الذي اعتمدهته الحكومة هو على النحو التالي (الكميات التي تقل عن المستويات الموضحة في المرفق بء تُعتبر غير ذات شأن من الناحية العملية):

٢-١- المفاعلات النووية والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لها (انظر المرفق بء، القسم ١)؛

٢-٢- المواد غير النووية اللازمة للمفاعلات (انظر المرفق بء، القسم ٢)؛

٢-٣- مصانع إعادة معالجة عناصر الوقود المشعّ، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها (انظر المرفق بء، القسم ٣)؛

- ٢-٤- مصانع إنتاج عناصر وقود المفاعلات النووية، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، القسم ٤)؛
- ٢-٥- مصانع فصل نظائر اليورانيوم الطبيعي أو اليورانيوم المستنفد أو المواد الانشطارية الخاصة والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها، بخلاف الأجهزة التحليلية (انظر المرفق باء، القسم ٥)؛
- ٢-٦- مصانع إنتاج أو تركيز الماء الثقيل والديوتيريوم ومركبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، القسم ٦)؛
- ٢-٧- مصانع تحويل اليورانيوم والبلوتونيوم لاستخدامهما في صنع عناصر الوقود وفصل نظائر اليورانيوم حسب التعريف الوارد في القسمين ٤ و ٥ على التوالي، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، القسم ٧).

المرفق باء

ملحوظة: النظام الدولي للوحدات (SI) مستخدم في هذا المرفق وأيضاً في المرفقين ألف وجيم. وفي جميع الأحوال، ينبغي اعتبار الكمية المادية المعرّفة في وحدات النظام الدولي على أساس أنها القيمة الرسمية الموصى بها للضوابط.

ترد المختصرات المتكررة الاستخدام (مع بوائدها الدالة على الحجم) في هذا المرفق على النحو التالي (تستخدم هذه المختصرات في النسخة الإنكليزية، وفيما يلي مقابلها العربي):

التيار الكهربائي	-	ampere(s) (الأمبير)	-	A
	-	Abstracts Service Chemical (دائرة المستخلصات الكيميائية)	-	CAS
درجة الحرارة	-	Celsius degree(s) (درجة مئوية)	-	°C
الطول	-	centimetre(s) (سم - سنتيمتر)	-	cm
المنطقة	-	centimetre(s) square (سم ² - سنتيمتر مربع)	-	cm ²
الحجم	-	centimetre(s) cubic (سم ³ - سنتيمتر مكعب)	-	cm ³
الزاوية	-	degree(s) (درجة)	-	°
الكتلة	-	gram(s) (غرام)	-	g
السرعة	-	of gravity (9.80665 m/s ²) acceleration (تسارع الجاذبية)	-	g ₀
التردد	-	gigahertz (غيغاهيرتز)	-	GHz
الضغط	-	gigapascal(s) (غيغاباسكال)	-	GPa
المحاثة الكهربائية	-	henry(s) (هنري)	-	H
الوقت	-	hour(s) (ساعة/ساعات)	-	h
التردد	-	hertz (هرتز)	-	Hz
الكتلة	-	kilogram(s) (كغ - كيلوغرام)	-	kg
التردد	-	kilohertz (كيلوهرتز)	-	kHz
الطاقة، العمل، الحرارة	-	kilojoule(s) (كيلوجول)	-	kJ
الضغط	-	kilopascal(s) (كيلوباسكال)	-	kPa
القدرة	-	kilowatt(s) (كيلواط)	-	kW
الحرارة الديناميكية	-	kelvin (كلفن)	-	K
الطول	-	metre(s) (متر)	-	m
المنطقة	-	metre(s) square (متر ² - متر مربع)	-	m ²
الحجم	-	metre(s) cubic (متر ³ - متر مكعب)	-	m ³
التيار الكهربائي	-	milliampere(s) (ملي أمبير)	-	mA
الوقت	-	minute(s) (الدقيقة)	-	min
الضغط	-	megapascal(s) (ميغاباسكال)	-	MPa
الطول	-	millimetre(s) (مليمتر)	-	mm
الطول	-	micrometre(s) (ميكرومتر)	-	µm
القوة	-	newton(s) (نيوتن)	-	N
الطول	-	nanometre(s) (نانومتر)	-	nm
المقاومة الكهربائية	-	ohm(s) (أوم)	-	Ω

الضغط	-	(باسكال) pascal(s)	-	Pa
الوقت	-	(الثانية) second(s)	-	s
الزاوية	-	(الثانية من القوس) second(s) of arc	-	"
الإمكانية الكهربائية	-	(فولط) volt(s)	-	V
القدرة الكهربائية	-	(فولط-أمبير) volt-ampere(s)	-	VA

إيضاح المفردات الواردة في قائمة المواد الحساسة (كما هي مبينة في القسم ٢ "المواد والمعدات" من المرفق ألف)

١- المفاعلات النووية والمعدات والمكونات المُصمَّمة أو المُعدَّة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

يمكن توصيف مختلف أنواع المفاعلات النووية حسب المهديّ المستخدم (مثل الغرافيت، أو الماء الثقيل، أو الماء الخفيف، أو عدم استخدام أي منها)، أو طيف النيوترونات فيها (مثل الحرارية أو السريعة) أو نوع المبرد المستخدم (مثل الماء، أو الفلز السائل، أو الملح المصهور، أو الغاز)، أو حسب وظيفتها أو نوعها (مثل مفاعلات القوى ومفاعلات البحوث ومفاعلات الاختبار). ويُقصد من ذلك أن تدخل كل هذه الأنواع من المفاعلات النووية ضمن نطاق هذه المدخلة وكل مداخلها الفرعية حيثما انطبق ذلك. ولا تتحكم هذه المدخلة في مفاعلات الاندماج.

١-١ المفاعلات النووية الكاملة

مفاعلات نووية قادرة على العمل بحيث تحافظ على تفاعل تسلسلي انشطاري محكوم ومستدام.

ملحوظة إيضاحية

يتضمّن "المفاعل النووي" أساساً المفردات الموجودة داخل وعاء المفاعل أو المتصلة به اتصالاً مباشراً، والمعدات التي تتحكم في مستوى القدرة داخل قلب المفاعل، والمكونات التي عادة ما تحتوي على المبرد الابتدائي لقلب المفاعل أو تتصل به اتصالاً مباشراً أو تتحكم فيه.

الصادرات

لا يتم تصدير المجموعة الكاملة من المفردات الرئيسية المندرجة ضمن هذه الحدود إلا وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية. وترد في الفقرات الفرعية من ٢-١ إلى ١١-١ قائمة بالمفردات الداخلة ضمن هذه الحدود المعرّفة تعريفاً وظيفياً والتي لا تصدّر إلا وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية. وتحتفظ الحكومة لنفسها بحق تطبيق الإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية على مفردات أخرى تدخل ضمن هذه الحدود المعرّفة تعريفاً وظيفياً.

٢-١ أوعية المفاعلات النووية

هي الأوعية المعدنية، أو الأجزاء الرئيسية المنتجة داخل ورشة تصنيع لذلك الغرض، المصممة أو المعدّة خصيصاً لاحتواء قلب المفاعل النووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، وكذلك المكونات الداخلية للمفاعل ذات الصلة حسب تعريفها الوارد في الفقرة الفرعية ١-٨ أدناه.

ملحوظة إيضاحية

تغطي المفردة ٢-١ أوعية المفاعلات النووية بصرف النظر عن درجة ضغطها وتشمل أوعية الضغط وأنابيب الموائع الساخنة الخاصة بالمفاعلات. وتغطي المفردة ٢-١ رأس وعاء المفاعل، باعتباره أحد أجزاء وعاء المفاعل الرئيسية المصنوعة في الورش.

٣-١- آلات تحميل وتفريغ وقود المفاعلات النووية

معدات المناولة المصممة أو المعدة خصيصاً لإدخال الوقود في المفاعل النووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، أو لإخراجه منه.

ملحوظة إيضاحية

المفردات المذكورة أعلاه قادرة على تحميل الوقود وتفريغه أثناء تشغيل المفاعل، أو قادرة على استعمال أجهزة معقدة تقنياً تكفل ترتيب أو رصّ الوقود بما يتيح إجراء عمليات التحميل المعقدة أثناء إيقاف التشغيل مثل العمليات التي لا تتيسر أثناءها عادة رؤية الوقود رؤية مباشرة أو الوصول إليه بطريقة مباشرة.

٤-١- قضبان ومعدات التحكم في المفاعلات النووية

القضبان أو الهياكل الارتكازية أو التعليقية اللازمة لها، أو آليات تحريك القضبان، أو أنابيب توجيه القضبان المصممة أو المعدة خصيصاً للتحكم في عملية الانشطار في المفاعلات النووية حسب تعريفها الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

٥-١- أنابيب الضغط الخاصة بالمفاعلات النووية

أنابيب مصممة أو معدة خصيصاً لاحتواء كلٍّ من عناصر الوقود والمبرد الابتدائي للمفاعل، حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

أنابيب الضغط هي أجزاء من قنوات الوقود مصممة بحيث يمكن تشغيلها عند ضغط مرتفع، يتجاوز في بعض الأحيان ٥ ميغاباسكال.

٦-١- غلاف الوقود النووي

أنابيب فلز الزركونيوم أو أنابيب سبائك الزركونيوم (أو مجمعات أنابيب)، مصممة أو معدة خصيصاً للاستخدام كغلاف للوقود داخل المفاعل، حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، وبكميات تزيد عن ١٠ كغ.

حاشية: انظر أنابيب الضغط المصنوعة من الزركونيوم في الفقرة ٥-١. وانظر أنابيب المائع الساخن في ٨-١.

ملحوظة إيضاحية

أنابيب فلز الزركونيوم أو أنابيب سبائك الزركونيوم المخصصة لاستخدامها في المفاعلات النووية هي أنابيب تتكون من زركونيوم تقل فيها عموماً نسبة وزن الهفنيوم إلى الزركونيوم عن ١ إلى ٥٠٠ جزء.

٧-١- مضخات المبرّد الابتدائي أو المدوّرات

مضخات أو مدوّرات مصمّمة أو معدّة خصيصاً لتمرير المبرّد الابتدائي داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

تشمل المضخات أو المدورات المصممة أو المعدّة خصيصاً لمضخات للمفاعلات المبردة بالماء، ومدورات للمفاعلات المبردة بالغاز، ومضخات كهرومغناطيسية وميكانيكية للمفاعلات المبردة بالفلز السائل. ويمكن أن تشمل تلك المعدات على المضخات ذات النظم المعقدة المغلفة بمانع تسرب واحد أو أكثر لمنع تسرب المبرّد الابتدائي، ومضخات محرّكة بموتور معلّب، ومضخات ذات نظم كتلية بقصور ذاتي. ويشمل هذا التعريف المضخات المرخّصة وفقاً للقسم الثالث، الجزء الأول، القسم الفرعي المعنون "ملحوظات" (بشأن المكونات الخاصة بالفئة ١) من مدونة الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين، أو وفقاً لمعايير مكافئة.

٨-١- المكونات الداخلية للمفاعل النووي

"مكونات داخلية للمفاعل النووي" مصمّمة أو معدّة خصيصاً للاستخدام في مفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه. وتشمل، على سبيل المثال، الأعمدة الداعمة لقلب المفاعل، وقنوات وقوده، وأنابيب موائحه السائلة، ودروعه الحرارية، وعارضاته، وأواح قلبه الشبكية، وأواحه الانتشارية.

ملحوظة إيضاحية

"المكونات الداخلية للمفاعل النووي" هي هياكل رئيسة تقع داخل وعاء المفاعل وتقوم بوظيفة واحدة أو أكثر كدعم قلب المفاعل، والمحافظة على تراصف الوقود، وتوجيه انسياب المبرّد الابتدائي، وتوفير دروع لحماية وعاء المفاعل من الإشعاعات، وتوجيه الأجهزة المركّبة داخل القلب.

٩-١- مبادلات الحرارة

(أ) مولّدات بخار مصمّمة أو معدّة خصيصاً لاستخدامها في دائرة المبرّد الابتدائية أو الوسيطة للمفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

(ب) هي مبادلات حرارة أخرى مصمّمة أو معدّة خصيصاً لاستخدامها في دائرة المبرّد الابتدائية للمفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

مولّدات البخار هي مولّدات مصممة أو معدّة خصيصاً لنقل الحرارة المتولدة في المفاعل إلى ماء التلقين لأغراض توليد البخار. وفي حالة المفاعلات السريعة التي توجد فيها كذلك أنشطة تبريد بسيطة، يكون مولّد البخار في الدائرة الوسيطة.

ويمكن في المفاعلات المبرّدة بالغاز استخدام مباديل حرارة لنقل الحرارة إلى أنشطة غازية ثانوية تحرك توربيناً غازياً.

ولا يشمل نطاق التحكم بالنسبة لهذا البند مبادلات الحرارة المستخدمة في النظم الداعمة للمفاعل (مثل نظام التبريد الخاص بحالات الطوارئ أو نظام تبريد حرارة الاضمحلال).

١-١٠-١ الكواشف النيوترونية

كواشف نيوترونية مصممة أو معدة خصيصاً لتحديد مستويات فيض النيوترونات داخل قلب المفاعل حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

يشمل نطاق هذه المدخلة الكواشف الموجودة داخل قلوب المفاعلات وخارجها والتي تقيس مستويات الفيض في نطاق كبير، وذلك كالمعهد من 10^4 نيوترون للسنتيمتر المربع الواحد في الثانية الواحدة أو أكثر. وتشير عبارة الكواشف الموجودة خارج القلب إلى الأجهزة التي توجد خارج قلب المفاعل حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، ولكنها تقع داخل التدريع البيولوجي.

١-١١-١ الدروع الحرارية الخارجية

دروع حرارية خارجية مصممة أو معدة خصيصاً للاستخدام في المفاعلات النووية حسب تعريفها الوارد في الفقرة ١-١ للتقليل من فقدان الحرارة وكذلك لحماية أوعية الاحتواء.

ملحوظة إيضاحية

الدروع الحرارية الخارجية هي هياكل كبيرة توضع فوق وعاء المفاعل للتقليل من فقدان الحرارة من المفاعل وتخفيض درجة الحرارة داخل وعاء الاحتواء.

٢- المواد غير النووية اللازمة للمفاعلات

١-٢ الديوتيريوم والماء الثقيل

هو الديوتيريوم والماء الثقيل (أكسيد الديوتيريوم) وأي مركبات أخرى للديوتيريوم تزيد في أيّ منها نسبة ذرات الديوتيريوم إلى ذرات الهيدروجين على ١ إلى ٥٠٠٠، وذلك من أجل الاستخدام داخل مفاعل نووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، بكميات تزيد على ٢٠٠ كيلوغرام من ذرات الديوتيريوم، يتلقاها أي بلد في غضون سنة تقويمية واحدة (١ كانون الثاني/يناير - ٣١ كانون الأول/ديسمبر).

٢-٢ الغرافيت الصالح للاستعمال في المفاعلات النووية

هو الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أفضل من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون، وتكون كثافته أكبر من ١,٥٠ غرام/سم^٣، وذلك من أجل الاستخدام داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، بكميات تتجاوز ١ كيلو غرام.

ملحوظة إيضاحية

لأغراض مراقبة الصادرات، تُحدّد الحكومة ما إذا كانت صادرات الغرافيت المستوفية للمواصفات المبيّنة أعلاه هي للاستخدام في مفاعلات نووية أم لا. لا تشمل هذه الفقرة الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أفضل من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون، وتكون كثافته أكبر من ١,٥٠ غرام/سم^٣، ولا يكون الغرض منه استخدامه في مفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.

يمكن تحديد مكافئ البورون (م ب) تجريبياً أو حسابه كمجموع م ب ع للشوائب (باستثناء م ب كربون لأن الكربون لا يُعتبر من الشوائب) بما في ذلك البورون، حيث:

م ب ع (بالأجزاء في المليون) = مُعامل التحويل x تركيز العنصر ع (بالأجزاء في المليون)؛
ومعامل التحويل هو: (ع x ك ب) مقسوماً على (ب x ك ع)؛
وب وع هما مقطعا أسر النيوترونات الحرارية (بوحدة البارن) للبورون الموجود طبيعياً
والعنصر ع على التوالي؛
و ك ب و ك ع هما الكتلتان الذريتان للبورون الموجود طبيعياً وللعنصر ع على التوالي.

٣- محطات إعادة معالجة عناصر الوقود المشعّ والمعدات المصمّمة أو المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

تؤدي إعادة معالجة الوقود النووي المشعّ إلى فصل البلوتونيوم واليورانيوم عن النواتج الانشطارية الشديدة الإشعاع وغيرها من عناصر ما وراء اليورانيوم. ويمكن إجراء هذا الفصل بطرق تقنية مختلفة. إلا أن الطريقة Purex قد أصبحت على مر السنين أكثر هذه الطرق شيوعاً في الاستخدام وأوفرها حظاً من حيث القبول. وتنطوي هذه الطريقة على إذابة الوقود النووي المشعّ في حمض النتريك، ثم فصل اليورانيوم والبلوتونيوم والنواتج الانشطارية عن طريق الاستخلاص بالمذيبات وذلك باستعمال مزيج من فوسفات ثلاثي البوتيل المخلوط بمخفّف عضوي.

وتتشابه المرافق التي تستخدم الطريقة Purex فيما تؤديه من مهام، بما في ذلك: إزالة الغلاف عن عنصر الوقود المشعّ و/أو تقطيعه وإذابة الوقود، والاستخلاص بالمذيبات، وخبز المحلول الناتج عن المعالجة. ويمكن أن تكون هناك أيضاً معدات لنزع النيترات من نيترات اليورانيوم، حرارياً، وتحويل نيترات البلوتونيوم إلى أكاسيد أو فلزات، ومعالجة محاليل نفايات النواتج الانشطارية لتحويلها إلى شكل يصلح للخبز الطويل الأجل أو التخلص النهائي. إلا أن الأنواع المحددة للمعدات التي تؤدي تلك المهام، وأشكالها الهندسية، قد تختلف فيما بين المرافق التي تستخدم الطريقة Purex، وذلك لعدة أسباب منها نوع وكمية الوقود النووي المشعّ اللازم إعادة معالجته، وأوجه الاستعمال المزمعة للمواد المستخلصة، ومبادئ الأمان والصيانة المتوخاة عند تصميم تلك المرافق.

وتشمل عبارة "مصنع لإعادة معالجة عناصر الوقود المشعّ" المعدات والمكونات التي تتصل عادة اتصالاً مباشراً بالوقود المشعّ وتستخدم في التحكم المباشر فيه، وكذلك أهم ما يحدث أثناء المعالجة من تدفقات للمواد النووية والنواتج الانشطارية.

ويمكن تحديد هذه العمليات، بما فيها النظم الكاملة المتعلقة بتحويل البلوتونيوم وإنتاج فلز البلوتونيوم، بواسطة التدابير التي تُتخذ لتجنب الحرجية (بفضل الشكل الهندسي مثلاً) والتعرض للإشعاعات (بفضل التدريع مثلاً) ومخاطر التسمم (بفضل الاحتواء مثلاً).

الصادرات

لا يتم تصدير المجموعة الكاملة من المفردات الرئيسية المندرجة ضمن هذه الحدود إلا وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية.

وتحتفظ الحكومة لنفسها بحق تطبيق الإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية على مفردات أخرى تدخل ضمن الحدود المعرّفة تعريفاً وظيفياً على النحو المبين أدناه.

ويُردُّ فيما يلي سردٌ لمفردات المعدات التي تُعدُّ مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصمّمة أو المعدّة خصيصاً لإعادة معالجة عناصر الوقود المشع:

٣-١- معدات إزالة الغلاف عن عناصر الوقود المشع وآلات تقطيعها

معدات يجري تشغيلها عن بُعد، وتكون مصمّمة أو معدّة خصيصاً لاستخدامها في محطات إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، ويكون الغرض منها تعريض أو إعداد المواد النووية المشعّة في مجمعات الوقود أو حزم هذا الوقود أو قضبانه لإعادة المعالجة.

ملحوظة إيضاحية

تقوم هذه المعدات بقطع أو فرم أو جزّ الوقود أو بشقّ غلافه بوسيلة أخرى لتعريض المواد النووية المشعّة للمعالجة أو لإعداد الوقود للمعالجة. والأشيع جداً استعمال مقارن مصمّمة خصيصاً للتقطيع، وإن كان من الجائز أيضاً استعمال معدات متقدمة مثل الليزر أو آلات التقشير أو غير ذلك من التقنيات. وتتطوي إزالة الغلاف على سحب الغلاف من الوقود النووي المشع قبل إذابته.

٣-٢- أوعية الإذابة

أوعية إذابة أو مذيبات تستعمل أجهزة ميكانيكية مصمّمة أو معدّة خصيصاً لاستخدامها في محطة إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، وغرضها إذابة الوقود النووي المشع، وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكالة جداً، ويمكن تحميلها وتشغيلها وصيانتها عن بُعد.

ملحوظة إيضاحية

عادة ما تتلقى المذيبات الوقود النووي الصلب المشع. وأنواع الوقود النووي المصنوعة من مواد منها الزركونيوم أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو سبائك مثل هذه المواد يجب إزالة الغلاف عنها و/أو جزّها أو فرمها قبل تحميلها في جهاز الإذابة لتمكين الحامض من الوصول إلى قالب الوقود. وعادة ما تجري إذابة الوقود النووي المشعّ في أحماض معدنية قوية، مثل حامض النتريك، وتجرى إزالة أي غلاف غير ذائب. ومع جواز استخدام بعض سمات التصميم، كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقيّة أو مسطحة، لضمان أمان الحرجية، إلا أنها لا تعد ضرورة. ويمكن بدل ذلك استخدام الضوابط الإدارية، مثل حجم صغير للدفع أو محتوى منخفض للمادة الانشطارية. عادة ما تُصنّع أوعية

الإذابة والمذيبات التي تستعمل أجهزة ميكانيكية من مواد مثل الفولاذ غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة. ويمكن أن تشمل المذيبات نظماً لإزالة الغلاف أو نفايات الغلاف ونظماً لمراقبة ومعالجة الغازات المنبعثة. وقد تكون لهذه المذيبات سمات تمكّن من وضعها عن بُعد بما أنه عادة ما يجري تحميلها وتشغيلها وصيانتها خلف غطاء سميك.

٣-٣- أجهزة ومعدات الاستخلاص بالإذابة

هي أجهزة استخلاص بالمذيبات مصمّمة أو معدّة خصيصاً (مثل الأعمدة المبطنّة أو النبضية، أو خلاطات التصفية أو الطاردات المركزية التلامسية) لتُستخدَم في مصانع إعادة معالجة الوقود المشع. ويجب أن تكون أجهزة الاستخلاص بالإذابة ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكل لحمض النتريك. وهي تُصنع عادة بناءً على مواصفات بالغة الصرامة (بما في ذلك تقنيات اللحام الخاصة، وتقنيات الفحص وتوكيد الجودة ومراقبة الجودة) من الفولاذ غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة.

ملحوظة إيضاحية

تتلقى أجهزة الاستخلاص بالإذابة كلاً من محلول الوقود المشعّ الوارد من أوعية الإذابة والمحلول العضوي الذي يفصل اليورانيوم، والبلوتونيوم، والنواتج الانشطارية. وعادة ما تُصمم معدات الاستخلاص بالإذابة بحيث تفي ببارامترات تشغيلية صارمة مثل امتداد عمرها التشغيلي دون حاجتها إلى متطلبات صيانة معيّنة، أو سهولة إحلالها، وبساطة تشغيلها والتحكم فيها، ومرونتها إزاء تغيرات ظروف المعالجة.

٣-٤- أوعية تجميع أو خزن المحاليل الكيميائية

أوعية تجميع أو خزن مصممة أو معدّة خصيصاً لاستخدامها في محطات إعادة معالجة الوقود المشعّ. ويجب أن تكون هذه الأوعية ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكل لحمض النتريك. وهي تُصنّع عادة من مواد معينة مثل الفولاذ غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة. ويمكن تصميمها بطريقة تسمح بتشغيلها وصيانتها عن بُعد، كما يمكن أن تتسم بالخصائص التالية للتحكم في الحرجية النووية:

- ١- جدران أو هياكل داخلية ذات مكافئ بورون لا يقلّ عن ٢٪؛
- ٢- أو قطر لا يتجاوز ١٧٥ مم بالنسبة للأوعية الأسطوانية،
- ٣- أو عرض لا يتجاوز ٧٥ مم بالنسبة للأوعية المسطحة أو الحلقية.

ملحوظة إيضاحية

نفذي مرحلة الاستخلاص بالإذابة إلى تدفق ثلاثة سوائل رئيسية ناتجة عن المعالجة. وللمضي في معالجة تلك السوائل الثلاثة تُستخدم أوعية التجميع أو الخزن على النحو التالي:

- (أ) يُرَكِّزُ بالتبخير محلول نيترات اليورانيوم النقي ويخضع لعملية نزع ما به من نيترات فيتحوّل إلى أكسيد يورانيوم. ويُعاد استخدام هذا الأكسيد في دورة الوقود النووي.
- (ب) يُرَكِّزُ بالتبخير، عادة، محلول النواتج الانشطارية الشديدة الإشعاع، ويخزّن كمركّز سائل. ويمكن بعد ذلك تبخير هذا المركّز وتحويله إلى شكل مناسب للخرن أو التخلص النهائي.
- (ج) يُرَكِّزُ محلول نيترات البلوتونيوم النقي ويخزّن لحين انتقاله إلى مراحل المعالجة اللاحقة. وبصفة خاصة، تصمّم أو عية تجميع أو خزن محاليل البلوتونيوم بحيث يتم تجنب مشاكل الحرجية الناجمة عن حدوث تغيرات في درجة تركيز وشكل السائل المتدفق.

٣-٥- نظم قياس النيوترونات لمراقبة المعالجة

نظم لقياس النيوترونات، مصممة أو معدّة خصيصاً لإدراجها واستخدامها مع نظم مراقبة المعالجة المؤتمتة في محطات إعادة معالجة عناصر الوقود المشعّة.

ملحوظة إيضاحية

تشمل هذه النظم قدرات لقياس النيوترونات الخاملة والنشطة والتمييز بينها لتحديد كمية المادة الانشطارية وتركيبها. ويتكون النظام الكامل من مولد نيوترونات، وجهاز للكشف عن النيوترونات، ومضخات، ولوحة إلكترونية لمعالجة الإشارات الملتقطة.

ولا يشمل نطاق هذه المدخلة أجهزة الكشف عن النيوترونات وقياسها المصممة لحصر المواد النووية وضمانها، أو أي تطبيق آخر غير مرتبط بالإدراج والاستخدام مع نظم مراقبة العمليات المؤتمتة في محطات إعادة معالجة عناصر الوقود المشع.

٤- محطات إنتاج عناصر وقود المفاعلات النووية والمعدات المصممة أو المعدّة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

تُصنّع عناصر الوقود من واحدة أو أكثر من المواد المصدرية أو المواد الانشطارية الخاصة الوارد ذكرها في "المواد والمعدات" من هذا المرفق. أما بالنسبة لأنواع وقود الأكسيد، وهي أكثر أنواع الوقود شيوعاً، فيحتاج الأمر إلى وجود معدات ضغط أقراص الوقود والتلييد والطحن والتدريج. وتجري مناقلة أنواع وقود خليط الأكسيد داخل صناديق مغلقة (أو حاويات مشابهة) حتى يتم ختمها داخل الغلاف. ويجري، في جميع الحالات، ختم الوقود في أوعية أسطوانية محكمة داخل غلاف مناسب مصمّم بحيث يكون الغطاء الأولي الحامي للوقود وذلك لضمان درجة مناسبة من الأداء والأمان خلال تشغيل المفاعل. وكذلك فإن الضبط الدقيق للعمليات والإجراءات والمعدات وفقاً لمعايير عالية جداً جداً ضروري، في جميع الحالات، لضمان أداء الوقود على نحو يمكن التنبؤ به ومأمون.

ملحوظة إيضاحية

تشمل مفردات المعدات التي تُعدّ مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصممة أو المعدّة خصيصاً" لصنع عناصر الوقود المعدات التي:

- (أ) تتصل عادة اتصالاً مباشراً بتدفق إنتاج المواد النووية أو تجهيز هذه المواد بصورة مباشرة أو مراقبتها؛
- (ب) أو تختم المواد النووية داخل الغلاف؛
- (ج) أو تتحقق من سلامة الغلاف أو الختم؛
- (د) أو تُستخدم لفحص المعالجة النهائية للوقود المختوم؛
- (هـ) أو تُستخدم لتجميع عناصر وقود المفاعل.

وقد يشمل هذا النوع من المعدات أو من نظم المعدات، على سبيل المثال، ما يلي:

- ١- محطات تفتيش آلية تماماً لفحص الأقراص، مصممة أو معدة خصيصاً لفحص الأبعاد النهائية والعيوب السطحية لأقراص الوقود؛
- ٢- آلات لحام آلية مصممة أو معدة خصيصاً للحام السدادات النهائية المثبتة على أوتاد الوقود (أو قضبانها)؛
- ٣- محطات فحص وتفتيش آلية مصممة أو معدة خصيصاً لفحص سلامة أوتاد الوقود (أو قضبانها) المستكملة.
- ٤- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لصنع غلاف الوقود النووي.

ويشمل البند ٣، كما هو معهود، المعدات المستخدمة في الأغراض التالية:

- (أ) فحص اللحام حول السدادات النهائية للأوتاد (أو القضبان) باستخدام الأشعة السينية؛
- (ب) الكشف عن حالات تسرب الهليوم من الأوتاد (أو القضبان) المضغوطة؛
- (ج) مسح الأوتاد (أو القضبان) بالأشعة الجيومية للتحقق من سلامة تحميل أقراص الوقود داخلها.

٥- مصانع فصل نظائر اليورانيوم الطبيعي أو اليورانيوم المستنفد أو المواد الانشطارية الخاصة والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها، بخلاف الأجهزة التحليلية

ملحوظة تمهيدية

ترتبط المصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لفصل نظائر اليورانيوم، في الكثير من الحالات، ارتباطاً وثيقاً بالمصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لفصل نظائر "عناصر أخرى". وفي حالات خاصة، تنطبق الضوابط الواردة ضمن القسم ٥ أيضاً على المصانع والمعدات المزمعة لفصل نظائر "عناصر أخرى". وهذه الضوابط الخاصة بالمحطات والمعدات المستخدمة لفصل نظائر "عناصر أخرى" تأتي مكتملة للضوابط المفروضة على المحطات والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لمعالجة أو استخدام أو إنتاج مواد انشطارية خاصة مشمولة في قائمة المواد الحساسة. وضوابط القسم ٥

التكميلية هذه للاستخدامات المنطوية على "عناصر أخرى" لا تنطبق على عملية فصل النظائر بوسائل كهرومغناطيسية، التي يتناولها الجزء ٢ من المبادئ التوجيهية.

أما العمليات التي تنطبق عليها الضوابط الواردة في القسم ٥، سواءً كان من المزمع استخدامها لفصل نظائر اليورانيوم أو لفصل نظائر "عناصر أخرى"، فهي التالية: الطرد المركزي الغازي، والانتشار الغازي، وعملية الفصل البلازمي، والعمليات الأيرودينامية.

وبالنسبة إلى بعض العمليات، تتوقف العلاقة بفصل نظائر اليورانيوم على العنصر الجاري فصله. وتتطوي هذه العمليات على ما يلي: العمليات القائمة على استخدام الليزر (مثل فصل النظائر بالليزر الجزيئي وفصل النظائر باستخدام الليزر العامل بالأبخرة الذرية)، والتبادل الكيميائي، والتبادل الأيوني. لذا يجب على المورد تقييم هذه العمليات على أساس كل حالة على حدة من أجل تطبيق ضوابط القسم ٥ للاستخدامات المنطوية على "عناصر أخرى" تبعاً لذلك.

ويُردُ فيما يلي سردٌ بمفردات المعدات التي تُعدُّ مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات، بخلاف الأجهزة التحليلية، المصممة أو المعدة خصيصاً" لفصل نظائر اليورانيوم:

١-٥- الطاردات المركزية الغازية، والمجمعات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً للاستخدام في الطاردات المركزية الغازية

ملحوظة تمهيدية

تتألف الطاردة المركزية الغازية في العادة من أسطوانة واحدة رقيقة الجدران يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و ٦٥٠ مم موجودة داخل حيز مفرغ من الهواء وتدور بسرعة محيطية عالية تبلغ نحو ٣٠٠ متر في الثانية أو أكثر مع بقاء محورها المركزي في الوضع الرأسي. ولبلوغ سرعة عالية يجب أن تكون نسبة المقاومة إلى الكثافة عالية في المواد الإنشائية للمكونات الدوارة، ويجب أن تكون مجمعة الجزء الدوار – ومن ثم مكوناتها المفردة – مصنوعة بدقة شديدة جداً من أجل تقليل الاختلال بقدر الإمكان. وبخلاف بعض الطاردات المركزية الأخرى، تتميز الطاردة المركزية الغازية المستخدمة في إثراء اليورانيوم بوجود عارضة دوارة – واحدة أو أكثر – قرصية الشكل داخل غرفة الجزء الدوار؛ ووجود مجموعة أنابيب ثابتة تُستخدم في إدخال واستخراج غاز سادس فلوريد اليورانيوم وتتألف من ثلاث قنوات منفصلة على الأقل، منها قناتان متصلتان بتجاويف تمتد من محور الجزء الدوار حتى محيط غرفة المحور الدوار. ويوجد أيضاً داخل الحيز المفرغ من الهواء عدد من المفردات الحرجة وغير الدوارة التي ليس من الصعب تصنيعها، على الرغم من أنها مصممة خصيصاً لهذا الغرض، مثلما لا يحتاج تصنيعها إلى مواد فريدة من نوعها. إلا أن أي مرفق للطرد المركزي يحتاج إلى عدد ضخم من هذه المكونات، بحيث يمكن أن توفر كمياتها مؤشراً هاماً يدل على غرض الاستخدام النهائي.

١-١-٥- المكونات الدوارة

(أ) مجمعات الجزء الدوار الكاملة:

أسطوانات رقيقة الجدران، أو عدة أسطوانات رقيقة الجدران مترابطة فيما بينها، مصنوعة من مادة واحدة أو عدد من المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم. وإذا كانت الأسطوانات مترابطة فإنها تُوصَل فيما

بينها بواسطة المنافخ أو الحلقات المرنة التي يرد وصفها في القسم التالي ٥-١-١ (ج). ويجّهز الجزء الدوار بعارضة داخلية واحدة أو أكثر وبسدادات طرفية، حسب الوصف الوارد في القسمين التاليين ٥-١-١ (د) و(هـ)، وذلك إذا كان هذا الجزء معداً في صورته النهائية. ومع ذلك لا يمكن توريد المجمعّة الكاملة إلا على شكل أجزاء مركّبة كل على حدة.

(ب) أنابيب الجزء الدوار:

أسطوانات رقيقة الجدران، مصممة أو معدّة خصيصاً، بسمك لا يتجاوز ١٢ مم وبقطر يتراوح بين ٧٥ مم و ٦٥٠ مم، وتصنّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في **الملحوظة الإيضاحية** الخاصة بهذا القسم.

(ج) الحلقات أو المنافخ:

مكونات مصمّمة أو معدّة خصيصاً لتوفير سائدة موضعية لأنبوب الجزء الدوار أو لوصل عدد من أنابيب الجزء الدوار فيما بينها. والمنفاخ عبارة عن أسطوانة قصيرة لا يتجاوز سمك جدارها ٣ مم، ويتراوح قطرها بين ٧٥ مم و ٦٥٠ مم، وهي مزودة بلولب، وتُصنّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في **الملحوظة الإيضاحية** الخاصة بهذا القسم.

(د) العوارض:

مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و ٦٥٠ مم، مصممة أو معدّة خصيصاً لتكبيها داخل أنبوبة الجزء الدوار في الطاردة المركزية من أجل عزل غرفة الإقلاع عن غرفة الفصل الرئيسية، وفي بعض الحالات يكون الغرض منها مساعدة دورة غاز سادس فلوريد اليورانيوم داخل غرفة الفصل الرئيسية في أنبوبة الجزء الدوار، وتصنّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها إلى كثافتها، والتي يرد وصفها في **الملحوظة الإيضاحية** الخاصة بهذا القسم.

(هـ) السدادات العلوية/السدادات السفلية:

مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و ٦٥٠ مم، مصمّمة أو معدّة خصيصاً لكي تنطبق على نهايتي أنبوبة الجزء الدوار، وبالتالي تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم داخل أنبوبة الجزء الدوار، ويكون الغرض منها في بعض الحالات أن تدعم أو تحفظ أو تحتوي، كجزء متكامل، عنصراً من المحمل الأعلى (السدادة العلوية) أو أن تحمل العناصر الدوّارة للمحرك والمحمل الأسفل (السدادة السفلية). وتُصنّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها إلى كثافتها، والتي يرد وصفها في **الملحوظة الإيضاحية** الخاصة بهذا القسم.

ملحوظة إيضاحية

تشمل المواد المستخدمة في المكونات الدوّارة للطاردة المركزية ما يلي:

(أ) فولاذ مارتنسيدي قادر على مقاومة شدّ قصوى لا تقلّ عن ١,٩٥ غيغاباسكال؛

(ب) سبائك ألومنيوم قادرة على مقاومة شدّ قصوى لا تقلُّ عن ٠,٤٦ غيغاباسكال؛

(ج) مواد خيطية مناسبة لاستخدامها في هياكل مرگبة، بمعامل نوعي لا يقلُّ عن $3,18 \times 10^6$ متر، ومقاومة شدّ قصوى نوعية لا تقلُّ عن $7,62 \times 10^4$ متر ('المعامل النوعي' هو حاصل قسمة معامل يونغ (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)؛ في حين أن 'مقاومة الشدّ القصوى النوعية' هي حاصل قسمة مقاومة الشدّ القصوى (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)).

٥-١-٢- المكونات الساكنة

(أ) محامل التعليق المغنطيسي:

١- مجمعات محمليّة مصمّمة أو معدّة خصيصاً ومكونة من قطعة مغنطيسية حلقيّة مُعلّقة داخل وعاء يحتوي على وسيط مخمّد. ويُصنّع الوعاء من مادة قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الإيضاحية للقسم ٥-٢). وتفتقر القطعة المغنطيسية بقطعة قطبية أو بمغنطيس ثانٍ مُرگّب على السدادة العلوية المذكورة في القسم ٥-١-١(هـ). ويمكن أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل حلقة لا تزيد نسبة قطرها الخارجي إلى قطرها الداخلي على $1,6:1$. كما يمكن أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل يتميز بنفاذية أولية لا تقلُّ عن $0,15$ هنري/متر، أو بمغنطيسية متبقية بنسبة لا تقلُّ عن $98,5\%$ ، أو ناتج طاقة يزيد على 80 كيلوجول/متر مكعب. وبالإضافة إلى الخواص المادية العادية، يُشترط أن يكون انحراف المحاور المغنطيسية عن المحاور الهندسية محدوداً بحدود تسامحية صغيرة جداً (أقل من $0,1$ مم)، أو يُشترط بصورة خاصة أن تكون مادة المغنطيس متجانسة.

٢- محامل مغنطيسية نشطة مصمّمة أو معدّة خصيصاً للاستخدام مع الطائرات المركزية الغازية.

ملحوظة إيضاحية

تتميز هذه المحامل في العادة بالخصائص التالية:

- مصممة بحيث تسمح ببقاء الجزء الدوار يدور حول مركزه بسرعة لا تقلُّ عن 600 هرتز،
- متصلة بمصدر قوى كهربائية يعول عليه و/أو وحدة قدرة كهربائية لا تنقطع حتى تعمل لأكثر من ساعة واحدة.

(ب) محامل/مخمّدات

محامل مصمّمة أو معدّة خصيصاً ومكونة من مجمعة محور/فنجانٍ مُرگبة على مُخمّد. ويكون المحور عادة عبارة عن عمود دوار فولاذي مقوى على شكل نصف كروي في أحد طرفيه ومزود بوسيلة لإحاقه بالسدادة السفلية المذكورة في القسم ٥-١-١(هـ) في طرفه الآخر. ولكن يجوز أن يكون العمود الدوار مزوداً بمحمل هيدرودينامي ملحق به. ويكون الفنجان على شكل

كُرَيَّةً بثَلْمَة نصف كروية في سطحه. وكثيراً ما يتم الإمداد بهذه المكونات بصورة منفصلة عن المخمّد.

(ج) المضخات الجزئية:

أسطوانات مصمّمة أو معدّة خصيصاً بأخاديد لولبية داخلية مفروزة بالمخرطة أو مبنوقة، وبثقوب داخلية مصنوعة على المخرطة. وتكون أبعادها النموذجية كما يلي: القطر الداخلي يتراوح بين ٧٥ مم و ٦٥٠ مم، ولا يقل سمك الجدار عن ١٠ مم، ولا يقلّ الطول عن القطر. كما يكون الشكل المقطعي للأخاديد مستطيلاً، ولا يقلّ عمقها عن ٢ مم.

(د) أجزاء المحرك الساكنة:

أجزاء ساكنة حلقيّة الشكل مصممة أو معدّة خصيصاً لمحركات التخلف المغنطيسي (أو الممانعة المغنطيسية) الشديدة السرعة التي تعمل بالتيار المتناوب المتعدد الأطوار من أجل عملية تزامنية في تردد فراغي لا يقل عن ٦٠٠ هرتز وبقدرة لا تقل عن ٤٠ فولط أمبير. ويمكن أن تتكون الأجزاء الثابتة من ألياف متعددة الأطوار حول قلب حديدي رقائقي منخفض الفقد مكوّن من طبقات رقيقة لا يزيد سمكها على ٢,٠ مم.

(هـ) أغلفة/أو عية الطاردات المركزية:

مكونات مصمّمة أو معدّة خصيصاً لاحتواء مجمعة الأنابيب الدوارة في الطاردة المركزية الغازية. ويتكون الغلاف من أسطوانة صلبة يصل سمك جدارها إلى ٣٠ مم، كما يتم قص طرفيها بدقة بواسطة المخرطة لوضع المحامل، ويتم تزويد كل منهما بشفة واحدة أو أكثر لتكريب هذه المحامل. ويكون الطرفان المفروزان بالمخرطة متوازيين فيما بينهما ومتعامدين مع المحور الطولي للأسطوانة بما لا يزيد عن ٠,٠٥ درجة. كما يجوز أن يكون هيكل الغلاف على شكل خلايا النحل بحيث يتسع لعدة مجمعات دوارة.

(و) المغرفات:

أنابيب مصمّمة أو معدّة خصيصاً لاستخلاص غاز سادس فلوريد اليورانيوم من داخل الأنبوبة الدوارة بواسطة الحركة المحورية للأنبوبة (أي أنها مزوّدة بفتحة مواجهة للتدفق المحيطي للغاز داخل الأنبوبة الدوارة، مثلاً بحني طرف الأنبوب الميّل إلى نصف القطر) وقابلة لتثبيتها في النظام المركزي لاستخلاص الغازات.

٢-٥- النظم والمعدات والمكونات الإضافية المصممة أو المعدة خصيصاً للاستخدام في محطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي

ملحوظة تمهيدية

النظم والمعدات والمكونات الإضافية المعدّة للاستخدام في محطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي هي نُظْم المحطات المطلوبة لتلقيم سادس فلوريد اليورانيوم داخل الطاردات المركزية، وتوصيل الطاردات المركزية فيما بينها لتكوين سلاسل تعاقبية (أو مراحل) للتمكن من بلوغ معدلات إثراء أعلى بصورة

مطرده واستخراج 'نواتج' سادس فلوريد اليورانيوم و'نفاياته' من الطاردات المركزية، بالإضافة إلى المعدات المطلوبة لتشغيل الطاردات المركزية أو التحكم في المحطة.

ويتم عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من حالته الصلبة باستخدام مُحَمَّيات مسخنة، ويجري توزيعه بشكله الغازي على الطاردات المركزية عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. كما أن 'نواتج' سادس فلوريد اليورانيوم و'نفاياته' المتدفقة على هيئة تيارات غازية من الطاردات المركزية يتم تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إلى مصائد باردة (تعمل بدرجة حرارة ٢٠٣ كلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر))، حيث يجري تكثيفها قبل الاستمرار في نقلها إلى حاويات مناسبة لنقلها أو خزنها. ونظراً لأن محطة الإثراء تتكون من آلاف الطاردات المركزية المرتبة بطريقة تعاقبية، فإن طول الأنابيب يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وعدداً كبيراً من الأنساق التصميمية المتكررة. وتُصنَّع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة.

ملحوظة إيضاحية

بعض المفردات المذكورة أدناه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في الطاردات المركزية وفي مرور الغاز من طاردة مركزية إلى أخرى ومن سلسلة تعاقبية إلى أخرى. والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومنيوم، أو أكسيد الألومنيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

٥-٢-١ - نظم التلقيح/نظم سحب النواتج والمخلفات

نظم أو معدات معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لمحطات الإثراء ومصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، وتشمل ما يلي:

- (أ) مُحَمَّيات تلقيح، أو أفران، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛
- (ب) مُحَوِّلات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة أو مصائد باردة أو مضخات تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء لنقله بعد ذلك عند تسخينه؛
- (ج) محطات تصليد أو تسييل تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء عن طريق ضغطه وتحويله إلى الشكل السائل أو الصلب؛
- (د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم إلى حاويات.

٥-٢-٢ - نظم أنابيب التوصيل الآلية

هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصممة أو معدة خصيصاً لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلاسل الطاردات المركزية التعاقبية. وتكون شبكة الأنابيب عادة من نوع نظام التوصيل 'الثلاثي'، حيث تكون كل طاردة مركزية موصلة بكل من الموصلات. وبالتالي تكون هناك كمية كبيرة من الأشكال المتكررة في الشبكة. وتُصنَّع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة

الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء) أو تطلى بها، كما تُصنَّع بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة.

٥-٢-٣- صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

- (أ) صمامات إغلاق مصممة أو معدة خصيصاً للتحكم في التيارات الغازية لسداس فلوريد اليورانيوم المستخدم في التلقيح أو نواتجه أو مخلفاته في كل طاردة مركزية غازية على حدة.
- (ب) صمامات إغلاق أو تحكم منفاخية مزودة بسدادات منفاخية، يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد مقاومة للتآكل بسداس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، ويتراوح قطرها الداخلي بين ١٠ و ١٦٠ مم، وهي مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في النظم الرئيسية أو الثانوية لمحطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي.

ملحوظة إيضاحية

الصمامات النموذجية المصممة أو المعدة خصيصاً تشمل الصمامات المزودة بسدادات منفاخية، وأنواع صمامات الإغلاق السريعة، والصمامات السريعة، وغيرها.

٥-٢-٤- المطيافات الكتلية لسداس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته

مطيافات كتلية مصممة أو معدة خصيصاً تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسداس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكل ما يلي:

- ١- قدرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مرغوبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقل فيها نسبة النيكل عن ٦٠٪ حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محمية بهذه المواد؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

٥-٢-٥- مُعَيِّرَات التردد

مُعَيِّرَات تردد (معروفة أيضاً كمحولات أو مقومات عكسية) مصممة أو معدة خصيصاً من أجل أجزاء المحرك الساكنة المعرفة في الفقرة ٥-١-٢(د)، أو أجزاء أو مكونات أو مجمعات فرعية لمثل هذه المُعَيِّرَات، وتتسم بكلتا الخاصيتين التاليتين:

- ١- نتاج ترددي متعدد الأطوار بذبذبة لا تقل عن ٦٠٠ هرتز؛
- ٢- واستقرار عالٍ (مع قدرة على التحكم في الذبذبة بنسبة أعلى من ٠,٢٪)؛

٣-٥- المجمعات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً للاستخدام في الإثراء بالانتشار الغازي

ملحوظة تمهيدية

المجمعة التكنولوجية الرئيسية في أسلوب الانتشار الغازي للفصل النظيري لليورانيوم هي عبارة عن حاجز مسامي خاص للانتشار الغازي، ومبادل حراري لتبريد الغاز (يتم تسخينه عن طريق عملية الضغط)، وصمامات ختم وصمامات تحكم وأنبوب. وبقدر ما تستخدم تكنولوجيا الانتشار الغازي سادس فلوريد اليورانيوم، فإن جميع أسطح المعدات والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) يجب أن تُصنع من مواد لا تتأثر بملامسة سادس فلوريد اليورانيوم. ويتطلب مرفق الانتشار الغازي عدداً من هذه المجمعات بحيث يمكن للكميات أن توفر مؤشراً هاماً للاستعمال النهائي.

١-٣-٥- حواجز الانتشار الغازي والمواد الحاجزة

(أ) مُرشّحات مسامية رقيقة، مصمّمة أو معدّة خصيصاً، بحيث يكون القطر المسامي ١٠-١٠٠ نانومتر، ولا يزيد السمك على ٥ مم، ولا يزيد قطر الأشكال الأنبوبية على ٢٥ مم، وتُصنع من مواد معدنية أو متبلّرة أو خزفية مقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٤-٥)،

(ب) مُرغبات أو مساحيق معدّة خصيصاً لصنع مثل هذه المُرشّحات. وهذه المُرغبات والمساحيق تشمل النيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، أو أكسيد الألومنيوم، أو البولييمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة والمقاومة لسادس فلوريد اليورانيوم التي لا تقل نسبة نقائها حسب الوزن عن ٩٩,٩٪، ويقل حجم جزيئاتها عن ١٠ ميكرونات، وتتميز بدرجة تجانس عالية من حيث حجم الجزيئات، وتكون معدّة خصيصاً لصنع حواجز الانتشار الغازي.

٢-٣-٥- أوعية الانتشار

أوعية مختومة بإحكام مصممة أو معدّة خصيصاً لاحتواء حاجز الانتشار الغازي، ومصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٤-٥).

٣-٣-٥- الضاغطات ونفاخات الغاز

ضاغطات أو نفاخات غاز مُصمّمة أو معدّة خصيصاً بقدرتها شفط لسادس فلوريد اليورانيوم لا تقل عن ١ متر مكعب/دقيقة، ويضغط تصريف يصل إلى ٥٠٠ كيلوباسكال، مصمّمة للتشغيل الطويل الأجل في بيئة سادس فلوريد اليورانيوم، بالإضافة إلى مجمّعات منفصلة من مثل هذه الضاغطات ونفاخات الغاز. كما أن نسبة ضغط هذه الضاغطات ونفاخات الغاز لا تزيد عن ١٠:١ وهي مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٤-٥).

٥-٣-٤ - سدادات العمود الدوار

سدادات مفرّغة مصمّمة أو معدّة خصيصاً بتوصيلات لتلقيم وتوصيلات تصريف للسدادات، من أجل إغلاق العمود الذي يوصل الأعمدة الدوارة للضاغطات أو نفاخات الغاز بمحركات التشغيل لضمان موثوقية السدادات لمنع تسرب الهواء إلى داخل الغرفة الداخلية للضاغط أو نفاخة الغاز، المليئة بسادس فلوريد اليورانيوم. وتُصمّم مثل هذه السدادات عادة بحيث لا يتجاوز معدل تسرب الغاز إلى الداخل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب في الدقيقة.

٥-٣-٥ - مبادلات الحرارة لتبريد سادس فلوريد اليورانيوم

هي مبادلات حرارة مصمّمة أو معدّة خصيصاً، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو حميية تمثل هذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية للبند ٥-٤)، من أجل تغيير الضغط التسريبي بمعدل يقلّ عن ١٠ باسكال في الساعة حيث يكون فرق الضغط ١٠٠ كيلوباسكال.

٥-٤ - النظم والمعدات والمكونات الإضافية المصممة أو المعدة خصيصاً للاستخدام في الإثراء بالانتشار الغازي**ملحوظة تمهيدية**

النظم والمعدات والمكونات الإضافية المعدّة للاستخدام في محطات الإثراء بالانتشار الغازي هي نظم المحطات المطلوبة لتلقيم سادس فلوريد اليورانيوم في مجمّعة الانتشار الغازي، وتوصيل المجمّعات فيما بينها لتكوين سلاسل تعاقبية (أو مراحل) للتمكن من بلوغ معدلات إثراء أعلى بصورة مطردة واستخراج "نواتج" و"نفايات" سادس فلوريد اليورانيوم من مجمّعات الانتشار التعاقبية. ونظراً لخواص القصور الذاتي العالية لمجمّعات الانتشار التعاقبية، فإن أي انقطاع في تشغيلها، ولا سيما وقف تشغيلها، يؤدي إلى عواقب خطيرة. ولذا فمن المهم أن تتم في أي محطة للانتشار الغازي المحافظة بشكل صارم وبصورة دائمة على التفريغ التام في جميع النظم التكنولوجية، وضمان الحماية الآلية من الحوادث، وتنظيم تدفق الغاز بطريقة مؤتمتة دقيقة. ويؤدي هذا كله إلى الحاجة إلى تجهيز المحطة بعدد كبير من نظم خاصة للقياس والتنظيم والمراقبة.

ويتمّ عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من أسطوانات موضوعة داخل محمّيات، ويجري توزيعه بشكله الغازي إلى نقطة الدخول عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. أما "نواتج" و"نفايات" سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من نقاط الخروج فيتمّ تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إمّا إلى مصائد باردة أو إلى محطات ضغط، حيث يجري تحويل غاز سادس فلوريد اليورانيوم إلى سائل، وذلك قبل الاستمرار في نقله إلى حاويات مناسبة لنقله أو تخزينه. ونظراً لأنّ محطة الإثراء بالانتشار الغازي تتكون من عدد كبير من مجمّعات الانتشار الغازي المرتبة ضمن سلاسل تعاقبية فإنّ طول أنابيب التوصيل التعاقبية يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وعدداً كبيراً من الأنساق التصميمية المتكررة. وتُصنّع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة.

ملحوظة إيضاحية

المفردات المذكورة أدناه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في التدفق داخل السلسلة التعاقبية. والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومينيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

٥-٤-١- نظم التلقيح/نظم سحب النواتج والمخلفات

نظم أو معدات معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لمحطات الإثراء ومصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، وتشمل ما يلي:

- (أ) مُحَمِّيات تلقيح، أو أفران، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛
- (ب) مُحَوِّلات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة أو مصادد باردة أو مضخات تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء لنقله بعد ذلك عند تسخينه؛
- (ج) محطات تصليد أو تسييل تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء عن طريق ضغطه وتحويله إلى الشكل السائل أو الصلب؛
- (د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم إلى حاويات.

٥-٤-٢- نظم أنابيب التوصيل

هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصممة أو معدة خصيصاً لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلاسل الانتشار الغازي التعاقبية.

ملحوظة إيضاحية

عادة ما تكون شبكة الأنابيب من النظام التوصيلي "الثنائي"، حيث تكون كل خلية موصلة بكلٍ من أنابيب التوصيل.

٥-٤-٣- النظم الفراغية

- (أ) مشاعب فراغية وموصلات فراغية ومضخات فراغية مصممة أو معدة خصيصاً بقدر شفط ٥ أمتار مكعبة في الدقيقة الواحدة أو أكثر.
- (ب) مضخات فراغية مصممة خصيصاً للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، وهي مصنوعة من مواد مقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بمثل هذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم). ويجوز لهذه المضخات أن تكون دوارة أو إيجابية، وأن تكون ذات سدادات إزاحية وفلوروكربونية وموائع عمل خاصة.

٥-٤-٤- صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

صمامات إغلاق أو تحكم منفاخية، يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد مقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بمثل هذه المواد، وهي مصممة أو معدة خصيصاً لتركيبها في النظم الرئيسية أو الثانوية لمحطات الإثراء بالانتشار الغازي.

٥-٤-٥- المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته

مطيافات كتلية مصممة أو معدة خصيصاً تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكل ما يلي:

- ١- قدرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مرغبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقل فيها نسبة النيكل عن ٦٠٪ حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محمية بهذه المواد؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

٥-٥- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء الأيرودينامي

ملحوظة تمهيدية

في عمليات الإثراء الأيرودينامي، يُضغَط مزيجٌ من سادس فلوريد اليورانيوم بشكله الغازي والغاز الخفيف (الهيدروجين أو الهليوم)، ثم يمرر عبر عناصر فصل حيث يتم الفصل النظيري عن طريق توليد قوى طاردة مركزية عالية بواسطة شكل هندسي منحنى الجدار. وقد استُحدثت بنجاح عمليتان من هذا النوع وهما: عملية الفصل بالفوهة النفاثة، وعملية الفصل الدوامي بالأنايبب. وفي كلتا العمليتين تشمل المكونات الرئيسية لمرحلة الفصل أو عيةً أسطوانية تحتوي على عناصر الفصل الخاصة (الفوهات النفاثة أو أنابيب الفصل الدوامي)، والضواغط الغازية ومبذلات الحرارة المستخدمة في سحب الحرارة الناجمة عن الضغط. وتحتاج أي محطة أيرودينامية لعدد من هذه المراحل، بحيث توفر الكميات مؤشراً هاماً للاستخدام النهائي. ولما كانت العمليات الأيرودينامية تستخدم سادس فلوريد اليورانيوم، يجب أن تكون جميع أسطح المواد والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) مصنوعة من مواد لا تتأثر بملامستها لسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد.

ملحوظة إيضاحية

البنود التي يرد بيانها في هذا الجزء إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة، أو تتحكم تحكماً مباشراً في تدفقه داخل السلسلة التعاقبية. وتُصنع جميع الأسطح الملامسة للغاز المستخدم في المعالجة بالكامل من مواد مقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء الأيرودينامي، تشمل المواد المقاومة

للتآكل بسداس فلوريد اليورانيوم النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومنيوم، أو أكسيد الألومنيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقل عن ٦٠٪ حسب الوزن، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

٥-٥-١- فوهات الفصل النفاثة

فوهات الفصل النفاثة ومجمعاتها المصممة أو المعدة خصيصاً لها. وتتألف فوهات الفصل النفاثة من قنوات منحنية على شكل شقّ طولي لا يزيد نصف قطر انحنائها على ١ مم، وهي مقاومة للتآكل بسداس فلوريد اليورانيوم، ولها حافة قاطعة داخل الفوهة النفاثة تفصل الغاز المتدفق عبر الفوهة إلى جزأين.

٥-٥-٢- أنابيب الفصل الدوامي

أنابيب الفصل الدوامي ومجمعاتها المصممة أو المعدة خصيصاً. وتكون أنابيب الفصل الدوامي أسطوانية الشكل أو مستدقة الطرف، مصنوعة من مواد مقاومة للتآكل بسداس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، ولها مدخل مماس واحد أو أكثر. ويجوز أن تجهز الأنابيب بملحقات على شكل فوهات نفاثة في أحد طرفيها أو كليهما.

ملحوظة إيضاحية

يدخل غاز التلقيم إلى أنبوبة الفصل الدوامي ماساً عبر أحد الطرفين أو عبر فتحات دوامية، أو في عدة مواضع مماسة على طول محيط الأنبوبة.

٥-٥-٣- الضاغطات ونفاخات الغاز

ضاغطات أو نفاخات غاز مصممة أو معدة خصيصاً ومصنوعة من مواد مقاومة للتآكل بسداس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له (الهيدروجين والهليوم) أو محمية بهذه المواد.

٥-٥-٤- سدادات العمود الدوار

هي سدادات للعمود الدوار مصممة أو معدة خصيصاً، بتوصيلات تلقيم وتوصيلات تصريف للسدادات، من أجل إغلاق العمود الذي يوصل الأعمدة الدوارة للضاغطات أو نفاخات الغاز بمحركات التشغيل، من أجل ضمان موثوقية السدادات لمنع تسرب الغاز المستخدم في المعالجة إلى الخارج، أو تسرب الهواء أو غاز الإغلاق إلى داخل الغرفة الداخلية للضاغظ أو نفاخة الغاز، المليئة بمزيج من سداس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له.

٥-٥-٥- مبادلات الحرارة لتبريد الغاز

هي مبادلات حرارة مصممة أو معدة خصيصاً، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسداس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد.

٥-٥-٦- أوعية فصل العناصر

هي أوعية مصممة أو معدة خصيصاً لفصل العناصر، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد، بغرض احتواء أنبوبات الفصل الدوامي أو فوهات الفصل النفاثة.

٥-٥-٧- نظم التلقيح/نظم سحب النواتج والمخلفات

نظم أو معدات معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لمحطات الإثراء ومصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، وتشمل ما يلي:

- (أ) مُحَمِّيات تلقيح، أو أفران، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛
- (ب) مُحَوِّلات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء لنقله بعد ذلك عند تسخينه؛
- (ج) محطات تصليد أو تسيل تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء عن طريق ضغطه وتحويله إلى الشكل السائل أو الصلب؛
- (د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم إلى حاويات.

٥-٥-٨- نظم أنابيب التوصيل

هي نظم أنابيب توصيل مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد، مصممة أو معدة خصيصاً لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل السلاسل التعاقبية الأيرودينامية. وعادة ما تكون شبكة الأنابيب هذه ذات تصميم يتميز بالتوصيل 'الثنائي'، حيث تكون كل مرحلة أو مجموعة مراحل موصلة بكل من أنابيب التوصيل.

٥-٥-٩- النظم والمضخات الفراغية

- (أ) نظم فراغية مصممة أو معدة خصيصاً تتكون من مشاعب فراغية، وموصلات فراغية، ومضخات فراغية، ومصممة للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم،
- (ب) ومضخات فراغية مصممة أو معدة خصيصاً للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، تُصنع من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو تُحمى بمثل هذه المواد. ويجوز لهذه المضخات أن تستخدم سدادات فلوروكربونية وموائع عمل خاصة.

٥-٥-١٠- صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

صمامات إغلاق أو تحكم منفاخية، يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، ولا يقل قطر الصمام عن ٤٠ مم، وهي مصممة أو معدة خصيصاً لتركيبها في النظم الرئيسية أو الثانوية لمحطات الإثراء الأيرودينامية.

٥-٥-١١ - المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته

مطيافات كتلية مصممة أو معدة خصيصاً تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكل ما يلي:

- ١- قدرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مرغوبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقل فيها نسبة النيكل عن ٦٠٪ حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محمية بهذه المواد؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

٥-٥-١٢ - نظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له

هي نظم معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لفصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له (الهيدروجين أو الهليوم).

ملحوظة إيضاحية

صُممت هذه النظم لتخفيف محتوى سادس فلوريد اليورانيوم في الغازات الحاملة له إلى جزء واحد في المليون، ويجوز أن تشمل بعض المعدات مثل:

- (أ) مبادلات حرارة بالتبريد وأجهزة فصل تعمل عند درجات الحرارة المنخفضة قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقل؛
- (ب) أو وحدات تبريد تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على توليد درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقل،
- (ج) أو فوهات فصل نفثة أو أنبوبات فصل دوّامي مستخدمة في فصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له،
- (د) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على تجميد سادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٦ - النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء بالتبادل الكيميائي أو التبادل الأيوني

ملحوظة تمهيدية

تؤدي الاختلافات البسيطة في الكتلة بين مختلف نظائر اليورانيوم إلى حدوث تغيرات طفيفة في توازنات التفاعلات الكيميائية وبالتالي يمكن استخدامها كأساس لفصل النظائر. وقد استُحدثت بنجاح عمليتان هما: التبادل الكيميائي بين سائلين، والتبادل الأيوني بين مادة صلبة وأخرى سائلة.

ففي عملية التبادل الكيميائي بين سائلين، يجري اتصال في الاتجاه المعاكس بين أطوار سائلين غير قابلين للامتزاج (مائي وعضوي) لإحداث الأثر التعاقبي لآلاف من مراحل الفصل. ويتألف الطور المائي من كلوريد اليورانيوم في محلول حامض الهيدروكلوريك؛ أما الطور العضوي فيتكون من مادة استخلاص تحتوي على كلوريد اليورانيوم في مذيب عضوي. ويجوز أن تكون الموصلات المستخدمة في سلسلة الفصل التعاقبية أعمدة تبادل بين سائلين (مثل الأعمدة النبضية المزودة ببلوحات منخلية) أو موصلات نبذ السوائل بالطرد المركزي. ويلزم حدوث تحولات كيميائية (أكسدة واختزال) عند طرفي سلسلة الفصل التعاقبية من أجل الوفاء بمتطلبات إعادة الدفق في كل طرف. وأحد الاهتمامات الرئيسية بالنسبة للتصميم يتمثل في تجنب تلوث مجاري المعالجة ببعض الأيونات الفلزية. ولذا تُستخدم أعمدة وأنابيب مصنوعة من اللدائن و/أو مبطنّة بالبلاستيك (بما يشمل استخدام البوليمرات الفلوروكربونية) و/أو مبطنّة بالزجاج.

أما في عملية التبادل الأيوني بين المادتين الصلبة والسائلة، فيتم الإثراء عن طريق امتزاز/مخ اليورانيوم داخل مادة راتنجية أو ممتزة خاصة للتبادل الأيوني تتميز بسرعة عمل فائقة. ويتم تمرير محلول من اليورانيوم في حامض الهيدروكلوريك ومواد كيميائية أخرى عبر أعمدة الإثراء الأسطوانية التي تحتوي على قيعان مبطنّة للمواد الممتزة. ولضمان عدم انقطاع العملية، يلزم استخدام نظام لإعادة الدفق لتحرير اليورانيوم من المادة الممتزة إلى التدفق السائل بحيث يمكن جمع 'النواتج' و'المخلفات'. ويتم ذلك باستخدام عوامل كيميائية مناسبة للاختزال/الأكسدة يعاد تنشيطها بالكامل في دوائر خارجية منفصلة، كما يمكن إعادة تنشيطها جزئياً داخل أعمدة الفصل النظيري ذاتها. ونظراً لاستخدام محاليل مركزة ساخنة من حامض الهيدروكلوريك في هذه العملية، يلزم أن تكون المعدات مصنوعة من مواد خاصة قادرة على مقاومة التآكل أو أن تكون محمية بهذه المواد.

٥-٦-١- أعمدة التبادل بين سائلين (التبادل الكيميائي)

أعمدة للتبادل بين سائلين يتدفقان في اتجاهين معاكسين، وهي مزودة بمستلزمات للقوى الميكانيكية ومصممة أو معدة خصيصاً لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. ولمقاومة التآكل بمحاليل مركزة لحامض الهيدروكلوريك، تكون هذه الأعمدة ومكوناتها الداخلية مصنوعة في العادة من مواد لدائنية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية الهيدروكربونية المفلورة) أو الزجاج أو تكون محمية بهذه المواد. ويُصمّم في العادة زمن البقاء المرهلي للأعمدة بحيث يكون قصيراً ولا يتجاوز ٣٠ ثانية.

٥-٦-٢- موصلات نبذ السوائل بالطرد المركزي (التبادل الكيميائي)

موصلات لنبذ السوائل بالطرد المركزي مصممة أو معدة خصيصاً لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. وتستخدم مثل هذه الموصلات الدوران لتشتيت المجاري العضوية والمائية ثم تستخدم قوة الطرد المركزي لفصل الأطوار. ولمقاومة التآكل بمحاليل مركزة لحامض الهيدروكلوريك، تكون الموصلات مصنوعة عادة من مواد بلاستيكية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية الهيدروكربونية المفلورة) أو الزجاج أو تكون محمية بهذه المواد. ويُصمّم في العادة زمن البقاء المرهلي للموصلات النابذة بالطرد المركزي بحيث يكون قصيراً ولا يتجاوز ٣٠ ثانية.

٥-٦-٣- نظم ومعدات اختزال اليورانيوم (التبادل الكيميائي)

(أ) خلايا اختزال كهروكيميائية مصممة أو معدة خصيصاً لاختزال اليورانيوم من حالة تكافؤ إلى أخرى من أجل إثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. ويجب أن تكون مواد الخلايا الملامسة لمحاليل المعالجة قادرة على مقاومة التآكل بالمحاليل المركزة لحمض الهيدروكلوريك.

ملحوظة إيضاحية

يراعى في تصميم حجيرة الخلايا الكاثودية أن تمنع إعادة أكسدة اليورانيوم إلى حالة التكافؤ الأعلى. ولإبقاء اليورانيوم داخل الحجيرة الكاثودية، يجوز أن تزود الخلية بغشاء حاجز كتيمة مكون من مواد خاصة لتبادل الكاتيونات. ويتألف الكاثود من موصل صلب ملائم كالغرافيت.

(ب) هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في الطرف الختامي للسلسلة التعاقبية من أجل إخراج اليورانيوم^{٤+} من المجرى العضوي، وضبط التركيز الحمضي وتلقيم خلايا الاختزال الكهروكيميائي.

ملحوظة إيضاحية

تتألف هذه النظم من معدات استخلاص للمذيبات من أجل سحب اليورانيوم^{٤+} من المجرى العضوي ونقله إلى محلول مائي، ومعدات تبخير و/أو معدات أخرى لضبط ومراقبة نسبة تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول، ومضخات أو أجهزة أخرى لنقل مادة التلقيم إلى خلايا الاختزال الكهروكيميائي. ومن الاعتبارات الرئيسية التي يجب مراعاتها في التصميم تجنب تلوث المجرى المائي بأيونات فلزية معينة. وعلى ذلك يتم بناء النظام، بالنسبة للأجزاء الملامسة لمجرى المعالجة، من معدات مصنوعة من مواد مناسبة (مثل الزجاج، وبوليمترات الفلوروكربون، وكبريتات البولي فينيل، وسلفون البولي إثير، والغرافيت المشرب بالراتينج) أو محمية بهذه المواد.

٥-٦-٤- نظم تحضير مادة التلقيم (التبادل الكيميائي)

نظم مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج محاليل التلقيم المكونة من كلوريد اليورانيوم العالي النقاء لاستخدامها في محطات فصل نظائر اليورانيوم بالتبادل الكيميائي.

ملحوظة إيضاحية

تتكون هذه النظم من معدات للإذابة و/أو الاستخلاص بالمذيبات و/أو التبادل الأيوني لأغراض التنقية، وخلايا التحليل الكهربائي لاختزال اليورانيوم^{٦+} أو اليورانيوم^{٤+} إلى اليورانيوم^{٢+}. وتنتج هذه النظم محاليل كلوريد اليورانيوم التي لا تحتوي إلا على بضعة أجزاء في المليون من الشوائب الفلزية مثل الكروم، والحديد، والفاناديوم، والموليبدنوم، والكاتيونات الأخرى الذائبة التكافؤ أو المتعددة التكافؤ الأعلى منها. والمواد المستخدمة في بناء أجزاء من النظام الذي يعالج اليورانيوم^{٢+} العالي النقاء تشمل الزجاج، أو البولي ميرات الهيدروكربونية المفلورة، أو كبريتات البولي فينيل، أو الغرافيت المبطن بلدائن سلفون البولي إثير والمشرب بالراتينج.

٥-٦-٥ - نظم أكسدة اليورانيوم (التبادل الكيميائي)

هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لأكسدة اليورانيوم^{٢+} إلى يورانيوم^{٤+} بغرض إعادته إلى السلسلة التعاقبية لفصل نظائر اليورانيوم في عملية الإثراء بالتبادل الكيميائي.

ملحوظة إيضاحية

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل:

- (أ) معدات لإحداث التماس بين الكلور والأكسجين من جهة والدفق المائي الخارج من معدات الفصل النظيري من جهة ثانية، واستخلاص اليورانيوم^{٤+} الناتج في المجرى العضوي النصيل العائد من الطرف الخاص بالنواتج في السلسلة التعاقبية؛
- (ب) معدات لفصل الماء عن حامض الهيدروكلوريك حتى يمكن إعادة إدخال الماء وحامض الهيدروكلوريك المركّز إلى العملية في المواقع الملائمة.

٥-٦-٦ - راتينجات/ممتازات التبادل الأيوني السريعة التفاعل (التبادل الأيوني)

هي راتينجات أو ممتازات سريعة التفاعل للتبادل الأيوني مصممة أو معدة خصيصاً لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الأيوني، بما في ذلك الراتينجات المسامية ذات الشبكات الكبيرة، و/أو الهياكل الغشائية التي تنحصر فيها مجموعات التبادل الكيميائي النشط في طبقة على سطح هيكل داعم مسامي خامل، والهياكل المركبة الأخرى بأي شكل مناسب، بما في ذلك الجسيمات أو الألياف. ولا يزيد قطر راتينجات/ممتازات التبادل الأيوني هذه على ٠,٢ مم، ويجب أن تكون قادرة كيميائياً على مقاومة محاليل حامض الهيدروكلوريك المركّز وأن تكون ذات قوة مادية تكفل عدم تحللها في أعمدة التبادل. والراتينجات/الممتازات مصممة خصيصاً لبلوغ حركة سريعة جداً في تبادل نظائر اليورانيوم (معدل التبادل لا يزيد على ١٠ ثوانٍ في نصف الوقت)، وقادرة على العمل في درجة حرارة تتراوح بين ٣٧٣ كلفن (١٠٠ درجة مئوية) و٤٧٣ كلفن (٢٠٠ درجة مئوية).

٥-٦-٧ - أعمدة التبادل الأيوني (التبادل الأيوني)

أعمدة أسطوانية الشكل يزيد قطرها على ١٠٠٠ مم لاحتواء ودعم القيعان المبطنة لراتينجات/ممتازات التبادل الأيوني، مصممة أو معدة خصيصاً لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الأيوني. وهذه الأعمدة مصنوعة من مواد (مثل التيتانيوم أو اللدائن الفلوروكربونية) مقاومة للتآكل بمحاليل حامض الهيدروكلوريك المركّز أو مطلية بمثل هذه المواد، وتكون قادرة على العمل في درجة حرارة بين ٣٧٣ كلفن (١٠٠ درجة مئوية) و٤٧٣ كلفن (٢٠٠ درجة مئوية)، وبمستويات ضغط تتجاوز ٠,٧ ميغاباسكال.

٥-٦-٨ - نظم إعادة دفق التبادل الأيوني (التبادل الأيوني)

- (أ) نظم اختزال كيميائي أو إلكتروكيميائي مصممة أو معدة خصيصاً لإعادة توليد عامل الاختزال الكيميائي المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني.

(ب) نظم أكسدة كيميائية أو إلكتروكيميائية مصممة أو معدة خصيصاً لإعادة توليد عامل (عوامل) الأكسدة الكيميائية المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني.

ملحوظة إيضاحية

يجوز في عملية الإثراء بالتبادل الأيوني أن يُستخدم التيتانيوم الثلاثي التكافؤ (التيتانيوم³⁺)، على سبيل المثال، باعتباره كاتيون اختزال، وفي هذه الحالة يعيد نظام الاختزال توليد التيتانيوم³⁺ عن طريق اختزال التيتانيوم⁴⁺.

كما يجوز في هذه العملية استخدام الحديد الثلاثي التكافؤ (الحديد³⁺) كمؤكسد، وفي هذه الحالة يعيد نظام الأكسدة توليد الحديد³⁺ عن طريق أكسدة الحديد²⁺.

٥-٧- **النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء بالليزر.**

ملحوظة تمهيدية

تندرج النظم الحالية لعمليات الإثراء باستخدام الليزر في فئتين وهما: النظم التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار اليورانيوم الذري، والنظم التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار مركب يورانيوم الممزوج أحياناً بغاز آخر أو بغازات أخرى. وتشمل الرموز الشائعة لمثل هذه العمليات ما يلي:

- الفئة الأولى - الفصل النظيري بالليزر البخاري الذري؛
- الفئة الثانية - الفصل النظيري بالليزر الجزيئي بما في ذلك التفاعل الكيميائي عن طريق تنشيط الليزر الانتقائي النظيري.

وتشمل النظم والمعدات والمكونات المستخدمة في محطات الإثراء باستخدام الليزر ما يلي:

(أ) أجهزة لتلقيم بخار فلز اليورانيوم (للتأيين الضوئي الانتقائي) أو أجهزة لتلقيم بخار أحد مركبات اليورانيوم (للتفكيك الضوئي الانتقائي أو الحث/التنشيط الانتقائي)؛

(ب) أجهزة لجمع فلز اليورانيوم المثري والمستنفد في شكل 'نواتج' و'مخلفات' بالنسبة للفئة الأولى، وأجهزة لجمع مركبات اليورانيوم المثري والمستنفد في شكل 'نواتج' و'مخلفات' بالنسبة للفئة الثانية؛

(ج) نظم معالجة بالليزر من أجل الحث الانتقائي لأنواع اليورانيوم-٢٣٥؛

(د) معدات لتحضير مواد التلقيم وتحويل النواتج. وقد يقتضي تعقّد عملية قياس طيف ذرات اليورانيوم ومركباته إدراج أي تكنولوجيا من تكنولوجيات الليزر والبصريات الليزرية المتعددة المتاحة.

ملحوظة إيضاحية

يتصل العديد من البنود التي يرد سردها في هذا الجزء اتصالاً مباشراً ببخار أو سائل فلز اليورانيوم، أو بغازات المعالجة التي تتكون من سادس فلوريد اليورانيوم أو مزيج من هذا الغاز وغازات أخرى.

وتُصنع جميع الأسطح التي تكون في تلامس مباشر مع اليورانيوم أو سادس فلوريد اليورانيوم بالكامل من مواد قادرة على مقاومة التآكل أو تُحمى بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء باستخدام الليزر، فإن المواد المقاومة للتآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم أو سبائك اليورانيوم تشمل الغرافيت المطلي باللايتريوم وأيضاً التنتالوم؛ أما المواد المقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم فتشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومنيوم، أو أكسيد الألومنيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

٥-٧-١- نظم تبخير اليورانيوم (الأساليب القائمة على البخار الذري)

نُظم مصممة أو معدة خصيصاً لتبخير فلز اليورانيوم لاستخدامها في الإثراء بالليزر.

ملحوظة إيضاحية

يمكن أن تحتوي هذه النظم على قاذفات حزم إلكترونية وهي مصممة لتحقيق قدرة (لا تقل عن ١ كيلواط) مسأطة على الهدف تكفي لتوليد بخار فلز اليورانيوم بالمعدل المطلوب لعملية الإثراء بالليزر.

٥-٧-٢- نظم ومكونات مناولة فلز اليورانيوم السائل أو البخار (الأساليب القائمة على البخار الذري)

نُظم مصممة أو معدة خصيصاً لمناولة اليورانيوم المصهور، أو سبائك اليورانيوم المصهور، أو بخار فلز اليورانيوم للاستخدام في الإثراء بالليزر، أو مكونات مصممة أو معدة خصيصاً لتلك النظم.

ملحوظة إيضاحية

يمكن أن تتكون نظم مناولة فلز اليورانيوم السائل من بوتقات ومعدات التبريد اللازمة لها. وتكون البوتقات وأجزاء هذا النظام الأخرى التي تلامس اليورانيوم المصهور أو سبائك اليورانيوم المصهور أو بخار فلز اليورانيوم، مصنوعة من مواد ذات قدرة مناسبة على مقاومة التآكل والحرارة، أو تكون محمية بهذه المواد. ويمكن أن تشمل المواد المناسبة التنتالوم، والغرافيت المطلي باللايتريوم، والغرافيت المطلي بأكاسيد أخرى أرضية نادرة (انظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصيغتها المعدلة) أو خلائط منها.

٥-٧-٣- مجمعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' فلز اليورانيوم (الأساليب القائمة على البخار الذري)

مجمعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' مصممة أو معدة خصيصاً لتجميع فلز اليورانيوم في الشكل السائل أو الصلب.

ملحوظة إيضاحية

تكون مكونات هذه المجمعات مصنوعة من مواد مقاومة للحرارة والتآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم (مثل الغرافيت المطلي باللايتريوم أو التنتالوم) أو تكون محمية بهذه المواد، ويجوز أن تشمل أنابيب، وصمامات، ولوازم، ومياريب، ووصلات تلقيم، ومبدلات حرارة، وألواح تجميع خاصة بأساليب الفصل المغنطيسي أو الإلكتروستاتي أو غير ذلك من أساليب الفصل.

٥-٧-٤ - حاويات وحدات الفصل (الأساليب القائمة على البخار الذري)

أوعية أسطوانية أو مستطيلة الشكل مصممة أو معدة خصيصاً لاحتواء مصدر بخار فلز اليورانيوم، ومخنق حزم الأشعة الإلكترونية، ومجمعات 'النواتج' و'المخلفات'.

ملحوظة إيضاحية

هذه الحاويات بها عددٌ وافر من المنافذ الخاصة بوصلات التلقيم بالكهرباء والمياه، وصمامات لأشعة الليزر، وتوصيلات لمضخات التفريغ، وأجهزة لتشخيص أعطال الأجهزة ومراقبتها. كما تم فيها توحي القدرة على الفتح والإغلاق من أجل إتاحة تجديد المكونات الداخلية.

٥-٧-٥ - فوهات التمدد فوق الصوتية (الأساليب الجزئية)

هي فوهات تمدد نفثة فوق صوتية مصممة أو معدة خصيصاً لتبريد مزيج سادس فلوريد اليورانيوم والغازات الحاملة له إلى ١٥٠ كلفن (١٢٣ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقل، وهي قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٧-٦ - مجمعات 'النواتج' أو 'المخلفات' (الأساليب الجزئية)

مكونات أو أجهزة مصممة أو معدة خصيصاً لجمع مواد نواتج اليورانيوم أو مواد مخلفات اليورانيوم بعد إضاءتها بضوء الليزر.

ملحوظة إيضاحية

تساعد مجمعات النواتج في أحد أمثلة الفصل النظيري بالليزر الجزئي على تجميع المادة الصلبة لخامس فلوريد اليورانيوم المثري. ويمكن أن تتكون مجمعات مصممة أو معدة خصيصاً النواتج خامس فلوريد اليورانيوم الصلبة، وتتألف من مجمعات مرشحية أو صدمية أو حلزونية، أو توليفة منها، ويجب أن تكون قادرة على مقاومة التآكل في بيئة تحتوي على خامس فلوريد اليورانيوم/سادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٧-٧ - ضاغطات سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له (الأساليب الجزئية)

هي ضاغطات مصممة أو معدة خصيصاً لمزيج سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له، ومصممة للتشغيل الطويل الأجل في أوساط تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم. وتُصنع مكوناتها الملامسة لغاز المعالجة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو تُحمى بمثل هذه المواد.

٥-٧-٨ - سدادات العمود الدوار (الأساليب الجزئية)

هي سدادات العمود الدوار المصممة أو المعدة خصيصاً، بتوصيلات تغذية وتوصيلات تصريف للسدادات، من أجل إغلاق العمود الذي يوصل الأعمدة الدوارة للضاغطات بمحركات التشغيل لضمان موثوقية السدادات ومنع تسرب غاز المعالجة إلى الخارج أو منع تسرب الهواء إلى غرفة الضاغط الداخلية المليئة بسادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له.

٥-٧-٩- نظم الفلورة (الأساليب الجزئية)

هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لفلورة خامس فلوريد اليورانيوم (الصلب) وسادس فلوريد اليورانيوم (الغاز).

ملحوظة إيضاحية

هذه النظم مصممة لفلورة مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم الذي يتم جمعه بُغية تحويله إلى سادس فلوريد اليورانيوم ومن ثم جمعه في حاويات النواتج، أو لنقله كمادة تلقيم لمزيد من الإثراء. ويجوز، في أحد النهج، إجراء تفاعل الفلورة داخل نظام الفصل النظيري بحيث يتم التفاعل والاستعادة مباشرة خارج مجمعات 'النواتج'. كما يمكن، في نهج آخر، سحب/نقل مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم من مجمعات 'النواتج' إلى وعاء مناسب للتفاعل (منها على سبيل المثال المفاعل ذو القاع المائع، أو المفاعل الحلزوني، أو البرج المتوهج) بغرض الفلورة. وتستخدم في كلا النهجين معدات لخرن ونقل الفلور (أو غيره من عوامل الفلورة المناسبة) ولجمع سادس فلوريد اليورانيوم ونقله.

٥-٧-١٠- المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/مصادر أيوناته (الأساليب الجزئية)

مطيافات كتلية مصممة أو معدة خصيصاً تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكل ما يلي:

- ١- قدرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مركبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقل فيها نسبة النيكل عن ٦٠٪ حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محمية بهذه المواد؛
- ٣- مصادر تآيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

٥-٧-١١- نظم التلقيم/نظم سحب النواتج والمخلفات (الأساليب الجزئية)

نظم أو معدات معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لمحطات الإثراء ومصنوعة من مواد مقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، وتشمل ما يلي:

- (أ) مُحَمِّيات تلقيم، أو أفران، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛
- (ب) مُحَوِّلات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء لنقله بعد ذلك عند تسخينه؛
- (ج) محطات تصليد أو تسييل تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء عن طريق ضغطه وتحويله إلى الشكل السائل أو الصلب؛
- (د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم إلى حاويات.

٥-٧-١٢ - نُظْمُ فَصْلِ سَادِسِ فُلُورِيدِ الْيُورَانِيُومِ/الْغَازَاتِ الْحَامِلَةِ لَهُ (الْأَسَالِيْبِ الْجَزِيئِيَّةِ)

هي نظم معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لفصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له.

ملحوظة إيضاحية

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل:

(أ) مبادلات حرارة بالتبريد أو أجهزة فصل تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقل،

(ب) أو وحدات تبريد تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على توليد درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقل،

(ج) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على تجميد سادس فلوريد اليورانيوم.

ويمكن أن تكون الغازات الحاملة هي النتروجين أو الأرجون أو غازات أخرى.

٥-٧-١٣ - نُظْمُ اللَّيْزِرِ

ليزرات أو نُظْمُ ليزرية مصممة أو معدة خصيصاً لفصل نظائر اليورانيوم.

ملحوظة إيضاحية

فيما يتعلق بعمليات الإثراء باستخدام الليزر، يشمل الليزر ومكوناته الهامة المكونات المحددة في الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصيغتها المعدلة. عادة ما يتكوّن نظام الليزر من مكونات ضوئية وإلكترونية على السواء للتحكم في شعاع (أو أشعة) الليزر ونقله (نقلها) إلى غرفة الفصل النظيري. أما نظام الليزر المستخدم في الأساليب القائمة على البخار الذري فيتكون عادة من ليزر صبغي قابل للضبط يضخه نوع آخر من الليزر (مثل ليزرات بخار النحاس أو أنواع معينة من الليزرات الصلبة). ويمكن أن يتكوّن نظام الليزر المستخدم في الأساليب الجزئية من ليزرات ثاني أكسيد الكربون أو ليزرات أكزيمر وخلية ضوئية متعددة الطرق. وتقتضي الليزرات أو نظم الليزر المستخدمة في كلا الأسلوبين تثبيت ذبذبات الطيف لأغراض التشغيل لفترات زمنية طويلة.

٥-٨ - النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدّة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء بالفصل البلازمي

ملحوظة تمهيدية

في عملية الفصل البلازمي، تمرّ بلازما أيونات اليورانيوم عبر مجال كهربائي يتم ضبطه على ذبذبة الرنين الأيوني لليورانيوم-٢٣٥ بحيث تستوعب الطاقة على نحو تفضيلي ويزداد قطر مداراتها اللولبية. ويتم احتباس الأيونات ذات المسارات الكبيرة القطر لإنتاج ناتج مثرى باليورانيوم-٢٣٥. أما البلازما، التي تتكون عن طريق تأيين بخار اليورانيوم، فيجري احتواؤها في حجيرة تفريغ ذات مجال مغنطيسي عالي القدرة ينتج باستخدام مغنطيس فائق التوصيل. وتشمل النظم التكنولوجية الرئيسية للعملية نظام توليد بلازما اليورانيوم، ونموذج جهاز الفصل المزود بمغنطيس فائق التوصيل (انظر

الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصيغتها المعدلة)، ونُظِم سحب الفلزات بغرض جمع 'النواتج' و'المخلفات'.

٥-٨-١- مصادر القوى العاملة بالموجات الدقيقة وهوائياتها

مصادر وهوائيات القدرة الدقيقة الموجات، المصممة أو المعدة خصيصاً لإنتاج أو تعجيل الأيونات، وتتميز بالخصائص التالية: ذبذبة تزيد على ٣٠ غيغاهرتز، ومتوسط ناتج قدرة يزيد على ٥٠ كيلو واط لإنتاج الأيونات.

٥-٨-٢- ملفات الحث الأيوني

ملفات حث أيوني ذات ذبذبة لاسلكية مصممة أو معدة خصيصاً لترددات تزيد على ١٠٠ كيلوهرتز وهي قادرة على معالجة متوسط قوى يزيد على ٤٠ كيلواط.

٥-٨-٣- نظم توليد بلازما اليورانيوم

نظم لتوليد بلازما اليورانيوم مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في محطات توليد البلازما.

٥-٨-٤- [لم تعد تُستخدم - منذ ١٤ حزيران/يونيه ٢٠١٣]

٥-٨-٥- مجمعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' فلز اليورانيوم

مجمعات لتجميع 'النواتج' و'المخلفات' مصممة أو معدة خصيصاً لفلز اليورانيوم في شكله الصلب. وتكون مجمعات التجميع هذه مصنوعة من مواد مقاومة للحرارة والتآكل بيخار فلز اليورانيوم، مثل الغرافيت المطلي باللايتريوم أو التنتالوم، أو تكون محمية بهذه المواد.

٥-٨-٦- حاويات وحدات الفصل

أوعية أسطوانية مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء بالفصل البلازمي بغرض احتواء مصدر بلازما اليورانيوم، وملف توصيل الترددات اللاسلكية، ومجمعات 'النواتج' و'المخلفات'.

ملحوظة إيضاحية

هذه الأوعية مزودة بعدد وافر من المنافذ لوصلات التلقيح بالكهرباء والمياه، وتوصيلات لمضخات الانتشار، ونظم لتشخيص ومراقبة أعطال الأجهزة. كما تم فيها توحي القدرة على الفتح والإغلاق من أجل إتاحة تجديد المكونات الداخلية، وهي مبنية من مواد غير مغناطيسية مناسبة مثل الفولاذ غير القابل للصدأ.

٥-٨-٩- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء الكهرومغناطيسي

ملحوظة تمهيدية

يتم، في المعالجة الكهرومغناطيسية، تعجيل أيونات فلز اليورانيوم المنتجة عن طريق تأيين مادة تلقين ملحية (رابع كلوريد اليورانيوم عادة) وتميرها عبر مجال مغناطيسي يدفع أيونات النظائر المختلفة إلى

اتخاذ مسارات مختلفة. وتشمل المكونات الرئيسية لجهاز الفصل الكهرمغناطيسي للنظائر ما يلي: مجال مغناطيسي لتحويل/فصل النظائر بالأشعة الأيونية، ومصدراً أيونياً بنظام التعجيل الخاص به، ونظماً لتجميع الأيونات المفصولة. وتشمل النظم الإضافية للمعالجة نظام الإمداد بالقدرة المغناطيسية، ونظام إمداد مصدر الأيونات بكهرباء ذات فلطية عالية، ونظام التفريغ، ونظم مكثفة للمناولة الكيميائية لاستعادة النواتج وتنظيف/إعادة تدوير المكونات.

٥-٩-١- أجهزة كهرمغناطيسية لفصل النظائر

أجهزة كهرمغناطيسية لفصل النظائر مصممة أو معدة خصيصاً لفصل نظائر اليورانيوم، ومعداتها ومكوناتها، وتشمل ما يلي:

(أ) مصادر أيونية

مصادر مفردة أو متعددة لأيونات اليورانيوم مصممة أو معدة خصيصاً، تتكون من مصدرٍ للبخار ومؤيّن ومجّل أشعة، وهي مبنية من مواد مناسبة مثل الغرافيت، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو النحاس، وقادرة على توليد تيار أشعة أيونية إجمالي لا يقل عن ٥٠ ملي أمبير.

(ب) مجمعات أيونية

لوحات تجميع مكثفة من شقين أو أكثر وجيوب مصممة أو معدة خصيصاً لتجميع حزم أيونات اليورانيوم المثرى والمستنفذ، وهي مبنية من مواد مناسبة مثل الغرافيت أو الفولاذ غير القابل للصدأ.

(ج) حاويات فراغية

حاويات فراغية مصممة أو معدة خصيصاً لأجهزة فصل اليورانيوم الكهرمغناطيسية، مبنية من مواد غير مغناطيسية مناسبة، مثل الفولاذ غير القابل للصدأ، ومصممة للتشغيل بضغط لا يزيد على ١,٠ باسكال.

ملحوظة إيضاحية

هذه الأوعية مصممة خصيصاً لاحتواء مصادر الأيونات ولوحات التجميع والمبطنات المبردة بالماء، وتتوفر بها توصيلات مضخات الانتشار وإمكانية للفتح والإغلاق لإزالة هذه المكونات وإعادة تركيبها.

(د) أجزاء الأقطاب المغناطيسية

أجزاء مصممة أو معدة خصيصاً لأجزاء الأقطاب المغناطيسية التي يزيد قطرها على مترين وتستخدم في المحافظة على مجال مغناطيسي ثابت داخل أجهزة فصل النظائر الكهرمغناطيسية وفي نقل المجال المغناطيسي بين أجهزة الفصل المتجاورة.

٥-٩-٢- نظم إمداد بالطاقة عالية الفلطية

هي نظم إمداد بالطاقة عالية الفلطية مصممة أو معدة خصيصاً لمصادر الأيونات، وتتميز بالخصائص التالية كلها:

- ١- قابلية للتشغيل المستمر، وقلبية خرج لا تقل عن ٢٠٠٠٠ فلط، وتيار خرج لا يقل عن ١ أمبير؛
- ٢- وتنظيم قلبية بنسبة أفضل من ٠,٠١٪ على مدى فترة زمنية طولها ٨ ساعات.

٥-٩-٣- إمدادات القدرة المغنطيسية

هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لإمداد المغنطيس بالتيار الكهربائي المباشر، وتتميز بالخصائص التالية كلها:

- ١- قابلية لإنتاج خرج تيار لا يقل عن ٥٠٠ أمبير على نحو مستمر بقلبية لا تقل عن ١٠٠ فلط؛
- ٢- وتنظيم التيار أو القلبية بنسبة أعلى من ٠,٠١٪ طيلة فترة مدتها ٨ ساعات.

٦- محطات لإنتاج أو تركيز الماء الثقيل والديوتيريوم ومركبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

يمكن إنتاج الماء الثقيل باستخدام طائفة متنوعة من العمليات. بيد أن هناك عمليتين أثبتتا جدواهما من الناحية التجارية: عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين (عملية ذوبان الغاز)، وعملية تبادل النشادر والهيدروجين.

وتقوم العملية الأولى على تبادل الهيدروجين والديوتيريوم بين الماء وكبريتيد الهيدروجين داخل سلسلة أبراج يجري تشغيلها بينما يكون الجزء الأعلى بارداً والجزء الأسفل ساخناً. ويتدفق الماء نحو أسفل الأبراج بينما تجري دورة غاز كبريتيد الهيدروجين من أسفل الأبراج إلى أعلاها. وتستخدم سلسلة من الصواني المثقبة لتيسير اختلاط الغاز والماء. وينتقل الديوتيريوم إلى الماء حيث تكون درجات الحرارة منخفضة، وإلى كبريتيد الهيدروجين حيث تكون درجات الحرارة عالية. ويُزال الغاز المثري بالديوتيريوم أو الماء المثري بالديوتيريوم من أبراج المرحلة الأولى عند نقطة التقاء الجزء الساخن والجزء البارد، وتكرر العملية في أبراج المراحل التالية. ويُرسَل الماء المثري بالديوتيريوم بنسبة تصل إلى ٣٠٪ حسب الوزن، الذي يمثل نتاج المرحلة الأخيرة، إلى وحدة تقطير لإنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات؛ أي أكسيد الديوتيريوم بنسبة ٩٩,٧٥٪ حسب الوزن.

أما عملية تبادل النشادر-الهيدروجين فيمكن أن تستخرج الديوتيريوم من غاز التركيب عن طريق التماس مع النشادر السائل في وجود مادة حفازة. ويتم تلقيح غاز التركيب داخل أبراج التبادل وإلى محولٍ للنشادر. ويتدفق الغاز داخل الأبراج من الأسفل إلى الأعلى بينما تتدفق الأمونيا السائلة من الأعلى إلى الأسفل. ويجري انتزاع الديوتيريوم من الهيدروجين في غاز التركيب وتركيزه في الأمونيا. ثم تتدفق الأمونيا في مُكسِّر الأمونيا في أسفل البرج بينما يتدفق الغاز في مُحوّل الأمونيا في الجزء الأعلى. وتشهد المراحل التالية عملية إثراء إضافي، ويتم إنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات عن طريق التقطير النهائي. ويمكن توفير غاز التركيب اللازم بفضل محطة الأمونيا التي يمكن بناؤها إلى جانب محطة إنتاج الماء الثقيل عن طريق تبادل الأمونيا والهيدروجين. كما يمكن لعملية تبادل النشادر والهيدروجين أن تتطوي على استخدام الماء العادي كمصدر لتوفير الديوتيريوم.

والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمصانع إنتاج الماء الثقيل عن طريق عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين، أو عن طريق عملية تبادل النشادر والهيدروجين، هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من الصناعات الكيماوية والنفطية. وينطبق هذا بشكل خاص على المصانع الصغيرة التي تستخدم عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. ولكن القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة". وتتطلب عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين وعملية تبادل النشادر والهيدروجين معالجة كميات كبيرة من السوائل القابلة للاشتعال والأغالة والسامة عند ظروف ضغط مرتفعة. ولذا يتعين لدى وضع التصميم ومعايير التشغيل للمحطات والمعدات التي تستخدم هاتين العمليتين إيلاء اهتمام دقيق لاختيار المواد ومواصفاتها بغية ضمان عمر تشغيلي طويل مع عوامل تكفل مستويات رفيعة من الأمان والموثوقية. ويتوقف اختيار حجم المحطة بدرجة رئيسية على عوامل اقتصادية وعلى الحاجة. وبالتالي يجري إعداد غالبية مفردات المعدات وفقاً لمتطلبات المستخدم.

وأخيراً، ينبغي أن يلاحظ في العمليتين – أي في عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين وعملية تبادل النشادر والهيدروجين – أن مفردات المعدات التي لا تكون، بمفردها، مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل. ومن الأمثلة على هذه النظم نظام إنتاج المادة الحفازة المستخدمة في عملية تبادل النشادر والهيدروجين، ونظام تقطير الماء المستخدم في التركيز النهائي للماء الثقيل ليكون صالحاً للمفاعلات في كل من العمليتين.

وتترد فيما يلي مفردات المعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام إما عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أو عملية تبادل الأمونيا والهيدروجين:

١-٦- أبراج تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين

أبراج تبادل لا يقل قطرها عن ١,٥ متر وقادرة على أن تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ٢ ميغاباسكال، ومصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء-كبريتيد الهيدروجين.

٢-٦- النفاخات والضاطعات

نفاخات أو ضاطعات بالطرد المركزي أحادية المرحلة ومنخفضة المنسوب (أي ٢,٠ ميغاباسكال) لدورة غاز كبريتيد الهيدروجين (أي الغاز الذي يحتوي على كبريتيد الهيدروجين بنسبة تزيد على ٧٠٪ حسب الوزن)؛ وهي مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء-كبريتيد الهيدروجين. ولا تقل قدرة هذه النفاخات أو الضاطعات عن ٥٦ متراً مكعباً/ثانية، بينما تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ١,٨ ميغاباسكال شفط، وتكون مغلقة بأختام مصممة لخدمة كبريتيد الهيدروجين الرطب.

٣-٦- أبراج تبادل النشادر والهيدروجين

أبراج لتبادل النشادر والهيدروجين ارتفاعها أكبر من أو يساوي ٣٥ متراً، ويتراوح قطرها بين ١,٥ متر و ٢,٥ متر، وتكون قادرة على العمل في ظروف ضغط يتجاوز ١٥ ميغاباسكال، كما تكون مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وتكون هذه الأبراج مزودة أيضاً بفتحة محورية مشقفة واحدة على الأقل يكون قطرها مماثلاً لقطر الجزء الأسطواني بحيث يمكن إدخال أو سحب أجزاء الأبراج الداخلية.

٦-٤- أجزاء الأبراج الداخلية والمضخات المرحلية

أجزاء أبراج داخلية ومضخات مرحلية مصممة أو معدة خصيصاً لأبراج إنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وتشمل أجزاء الأبراج الداخلية ملامسات مرحلية مصممة خصيصاً لتحقيق تماس وثيق بين الغاز والسائل. وتشمل المضخات المرحلية مضخات قابلة للتشغيل المغمور مصممة خصيصاً لتدوير الأمونيا السائلة ضمن مرحلة تماس داخلية بالنسبة للأبراج المرحلية.

٦-٥- مكسرات الأمونيا

مكسرات نشادر تعمل في ظروف ضغط أكبر من أو يساوي ٣ ميجاباسكال، وتكون مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.

٦-٦- محلات الامتصاص بالأشعة دون الحمراء

محلات امتصاص بالأشعة دون الحمراء قادرة على التحليل "المباشر" لنسبة الهيدروجين/الديوتيريوم حيث لا تقل نسبة تركيزات الديوتيريوم عن ٩٠٪ حسب الوزن.

٦-٧- الحراقات الوسيطة

حراقات وسيطة لتحويل غاز الديوتيريوم المثرى إلى ماء ثقيل، تكون مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.

٦-٨- النظم الكاملة لزيادة تركيز الماء الثقيل أو الأعمدة اللازمة لها

هي نظم كاملة لزيادة تركيز الماء الثقيل، أو الأعمدة اللازمة لها، مصممة أو معدة خصيصاً لزيادة تركيز الماء الثقيل لأغراض الوصول به إلى نسبة تركيز الديوتيريوم المستخدم في المفاعلات.

ملحوظة إيضاحية

هذه النظم، التي تستخدم عادة تقطير الماء لفصل الماء الثقيل عن الماء الخفيف، مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل الصالح للمفاعلات (أي ما نسبته المعهودة ٩٩,٧٥٪ حسب الوزن من أكسيد الديوتيريوم) من ماء ثقيل مُلَمَّم بنسبة تركيز أدنى.

٦-٩- محولات أو وحدات توليف الأمونيا

محولات أو وحدات توليف نشادر مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.

ملحوظة إيضاحية

تسحب هذه المحولات أو الوحدات غاز التوليف (النيتروجين والهيدروجين) من عمود تبادل الأمونيا/الهيدروجين ذي الضغط العالي (أو أعمدة تبادل الأمونيا/الهيدروجين ذات الضغط العالي)، وتُعاد الأمونيا المولفة إلى عمود (أو أعمدة) التبادل.

٧- محطات تحويل اليورانيوم والبلوتونيوم المستخدمين في صنع عناصر الوقود وفصل نظائر اليورانيوم على النحو المذكور في القسمين ٤ و ٥ على التوالي، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها.

الصادرات

لا يتم تصدير المجموعة الكاملة من المفردات الرئيسية المدرجة ضمن هذه الحدود إلا وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية. ويمكن استخدام جميع المحطات والنظم، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً ضمن هذه الحدود، من أجل معالجة المواد الانشطارية الخاصة أو إنتاجها أو استعمالها.

٧-١- محطات تحويل اليورانيوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

يجوز أن تؤدي محطات ونظم تحويل اليورانيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من نوع كيميائي لليورانيوم إلى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل مركبات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم، وتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم، وتحويل أكاسيد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم، أو سادس فلوريد اليورانيوم أو رابع كلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم، وتحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى فلز اليورانيوم، وتحويل أملاح فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمحطات تحويل اليورانيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وتُرد فيما يلي، على سبيل المثال، أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. ولكن القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي سيجري إعداد معظم هذه المفردات وفقاً لمتطلبات المستخدم ومواصفاته. ويقتضي الأمر، في بعض الحالات، وضع اعتبارات خاصة في التصميم والتشييد لمراعاة الخواص الأكلية لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (فلوريد الهيدروجين، والفلور، وثالث فلوريد الكلور، وأملاح فلوريد اليورانيوم)؛ وذلك بالإضافة إلى الشواغل المتعلقة بالحرارية النووية. وأخيراً، ينبغي أن يلاحظ في جميع عمليات تحويل اليورانيوم أن بنود المعدات التي لا تكون كلٌ منها على حدة مصممة أو معدة خصيصاً لتحويل اليورانيوم يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في تحويل اليورانيوم.

٧-١-١-١- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل مركبات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل مركبات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم أولاً بإذابة الخام في حامض النتريك واستخراج نترات اليورانيل المنقاة $(UO_2(NO_3)_2)$ باستخدام مذيب مثل الفوسفات الثلاثي البوتيل. ثم يتم تحويل نترات اليورانيل إلى ثالث أكسيد اليورانيوم، إما عن طريق التركيز ونزع النترات أو بمعادلته باستخدام النشادر الغازي لإنتاج ثاني يورانات الأمونيوم مع ما يلي ذلك من ترشيح وتجفيف وتكليس.

٧-١-٢- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم مباشرةً عن طريق الفلورة. وتتطلب العملية وجود مصدر لغاز الفلور أو ثالث فلوريد الكلور.

٧-١-٣- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم عن طريق اختزال ثالث أكسيد اليورانيوم باستخدام غاز الأمونيا المكسر أو الهيدروجين.

٧-١-٤- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم عن طريق تفاعل ثاني أكسيد اليورانيوم مع غاز فلوريد الهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٥٧٣ و ٧٧٣ كلفن (٣٠٠-٥٠٠ درجة مئوية).

٧-١-٥- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يتم تحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم عن طريق التفاعل مع الفلور المصحوب بإطلاق الحرارة في مفاعل برجي. ويجري تكثيف سادس فلوريد اليورانيوم من غازات الدوافق الساخنة عن طريق تمرير تيار الدوافق عبر مصيدة باردة يتم تبريدها إلى ٢٦٣ كلفن (١٠ درجات مئوية تحت الصفر). وتتطلب العملية وجود مصدر لغاز الفلور.

٧-١-٦- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى فلز اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يتم تحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى فلز اليورانيوم عن طريق اختزاله بالمغنسيوم (دفعات كبيرة) أو الكالسيوم (دفعات صغيرة). ويتم إجراء التفاعل عند درجات حرارة تتجاوز نقطة انصهار اليورانيوم (١٤٠٣ كلفن) (١١٣٠ درجة مئوية).

٧-١-٧- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم عن طريق واحدة من ثلاث عمليات. في العملية الأولى، يتم اختزال سادس فلوريد اليورانيوم وتحليله بالماء ليصبح ثاني أكسيد اليورانيوم باستخدام الهيدروجين والبخار. وفي العملية الثانية، يجري ترطيب سادس فلوريد اليورانيوم عن طريق إذابته في الماء، ويضاف النشادر لترسيب ثاني يورانات الأمونيوم، ويُختزل ملح ثاني يورانات الأمونيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم باستخدام الهيدروجين عند ١٠٩٣ كلفن (٨٢٠ درجة مئوية). أما في العملية الثالثة، فيتم دمج سادس فلوريد اليورانيوم الغازي وثاني أكسيد الكربون والنشادر (NH₃) في الماء، حيث تترسب كربونات يورانييل الأمونيوم. وتُدمج كربونات يورانييل الأمونيوم مع البخار والهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٧٧٣ و٨٧٣ كلفن (٥٠٠ و٦٠٠ درجة مئوية) لإنتاج ثاني أكسيد اليورانيوم.

و غالباً ما تُنفَّذ عملية تحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم باعتبارها المرحلة الأولى في أي مصنع لإنتاج الوقود.

٧-١-٨- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يتم تحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم عن طريق اختزاله بالهيدروجين.

٧-١-٩- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً لتحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم بإحدى عمليتين. في العملية الأولى، يتفاعل ثاني أكسيد اليورانيوم مع رابع كلوريد الكربون عند درجة حرارة تبلغ ٦٧٣ كلفن (٤٠٠ درجة مئوية) تقريباً. وفي الثانية يتفاعل ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة تبلغ ٩٧٣ كلفن (٧٠٠ درجة مئوية) تقريباً في وجود أسود الكربون (CAS 1333-86-4) وأول أكسيد الكربون والكلور، حيث يتولد عن هذا التفاعل رابع كلوريد اليورانيوم.

٧-٢- محطات تحويل البلوتونيوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

يجوز أن تؤدي محطات ونظم تحويل البلوتونيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من نوع كيميائي للبلوتونيوم إلى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل نترات البلوتونيوم إلى ثاني أكسيد البلوتونيوم، وتحويل ثاني أكسيد البلوتونيوم إلى رابع فلوريد البلوتونيوم، وتحويل رابع فلوريد البلوتونيوم إلى فلز البلوتونيوم. وعادة ما ترتبط محطات تحويل البلوتونيوم بمرافق لإعادة المعالجة، ولكن يجوز أيضاً أن

ترتبط بمرافق لصنع وقود البلوتونيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمحطات تحويل البلوتونيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وتُرد فيما يلي، على سبيل المثال، أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. وقد يلزم أيضاً استعمال الخلايا الساخنة، وعلب القفازات، وأجهزة المناولة عن بُعد. ولكنَّ القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي سيُجري إعداد معظم هذه المفردات وفقاً لمتطلبات المستخدم ومواصفاته. ولا بد من إيلاء عناية خاصة عند التصميم تحسباً لما يرتبط بالبلوتونيوم على وجه التحديد من مخاطر إشعاعية ومخاطر تتعلق بالسمية والحرجية. ويقتضي الأمر، في بعض الحالات، وضع اعتبارات خاصة في التصميم والتنشيد لمراعاة الخواص الأكالة لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (كفلوريد الهيدروجين مثلاً). وأخيراً، ينبغي أن يلاحظ في جميع عمليات تحويل البلوتونيوم أن مفردات المعدات التي لا تكون، كل منها على حدة، مصممة أو معدة خصيصاً لتحويل البلوتونيوم يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في تحويل البلوتونيوم.

٧-٢-١- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً من أجل تحويل نترات البلوتونيوم إلى أكسيد البلوتونيوم

ملحوظة إيضاحية

أهم المهام الداخلة في هذه العملية هي: خزن وضبط لقيم العملية، والترسيب وفصل السوائل عن الأجسام الصلبة، والتكليس، ومناولة النواتج، والتهوية، والتصرف في النفايات، ومراقبة العمليات. ويتم تطويع نظم العمليات تطويعاً خاصاً من أجل تجنب آثار الحرجية والإشعاعات وتقليل مخاطر السمية. وفي معظم مرافق إعادة المعالجة، تنطوي هذه العملية على تحويل نترات البلوتونيوم إلى ثاني أكسيد البلوتونيوم. ويمكن أن تنطوي العمليات الأخرى على ترسيب أوكسالات البلوتونيوم أو بروكسيد البلوتونيوم.

٧-٢-٢- النظم المصممة أو المعدة خصيصاً من أجل إنتاج فلز البلوتونيوم

ملحوظة إيضاحية

تنطوي هذه العملية على فلورة ثاني أكسيد البلوتونيوم، عادة بواسطة فلوريد هيدروجين أكتال جداً، من أجل إنتاج فلوريد البلوتونيوم الذي يُختزل بعد ذلك باستخدام فلز كالسيوم شديد النقاء من أجل إنتاج بلوتونيوم فلزي وخبث فلوريد الكالسيوم. وأهم المهام الداخلة في هذه العملية هي: الفلورة (باستخدام معدات مصنوعة من فلز نفيس أو مبطنة بفلز نفيس، على سبيل المثال)، واختزال الفلز (باستخدام بواتق خزفية مثلاً)، واستخلاص الخبث، ومناولة النواتج، والتهوية، والتصرف في النفايات، ومراقبة العمليات. ويتم تطويع نظم العمليات تطويعاً خاصاً من أجل تجنب آثار الحرجية والإشعاعات وتقليل مخاطر السمية. وتشمل العمليات الأخرى فلورة أوكسالات البلوتونيوم أو بروكسيد البلوتونيوم ثم الاختزال إلى فلز.

المرفق جيم

معايير لمستويات الحماية المادية

- ١- الغرض من الحماية المادية للمواد النووية هو منع استخدام وتداول هذه المواد من دون ترخيص. وتدعو الفقرة ٣(أ) من وثيقة المبادئ التوجيهية إلى تطبيق مستويات الحماية المادية الفعالة عملاً بتوصيات الوكالة ذات الصلة، لا سيما التوصيات الواردة في الوثيقة INFCIRC/225.
- ٢- تنص الفقرة ٣(ب) من وثيقة "المبادئ التوجيهية" على أن يكون تنفيذ تدابير الحماية المادية في البلد المتلقي من مسؤولية حكومة ذلك البلد. غير أن مستويات الحماية المادية التي يجب أن تقوم عليها هذه التدابير ينبغي أن تكون موضوع اتفاق بين المورد والمتلقي. وفي هذا السياق، ينبغي أن تسري هذه المتطلبات على جميع الدول.
- ٣- تُعدّ الوثيقة INFCIRC/225 التي أصدرتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية بعنوان "الحماية المادية للمواد النووية" (INFCIRC/225)، والوثائق المماثلة التي تعدها أفرقة الخبراء الدوليين من وقت لآخر ويتم تحديثها حسب الاقتضاء لتعبر عن التغييرات التي تطرأ على التكنولوجيا والمعرفة المتصلة بها فيما يتعلق بالحماية المادية للمواد النووية، أساساً مفيداً تسترشد به الدول المتلقيّة عند وضع نظام للتدابير والإجراءات المتعلقة بالحماية المادية.
- ٤- تصنيف المواد النووية الوارد في الجدول المرفق، أو الذي يتمّ تحديثه من وقت لآخر بالاتفاق المتبادل بين الموردين، يصلح ليكون أساساً منطبقاً عليه لوضع مستويات معينة للحماية المادية بالنسبة لنوع المواد، وللمعدات والمرافق التي تحتوي على تلك المواد، عملاً بالفقرتين الفرعيتين (أ) و(ب) من الفقرة ٣ من وثيقة "المبادئ التوجيهية".
- ٥- تتضمن مستويات الحماية المادية المتفق عليها، والتي تكفلها السلطات الوطنية المختصة فيما يتعلق باستعمال وخرن ونقل المواد المدرجة في الجدول المرفق، الخصائص الحمائية التالية كحد أدنى:

الفئة الثالثة

الاستعمال والخرن داخل منطقة يجري التحكم في سبل الوصول إليها.

النقل في ظل احتياطات خاصة تشمل ترتيبات مسبقة بين المرسل والمتلقي والناقل، كما تشمل، في حالة النقل الدولي، اتفاقاً مسبقاً بين الكيانات الخاضعة لولاية ولوائح كلٍّ من الدولتين الموردة والمتلقيّة يحدّد فيه موعد انتقال مسؤولية النقل ومكانه والإجراءات الخاصة به.

الفئة الثانية

الاستعمال والخرن داخل منطقة محمية يجري التحكم في سبل الوصول إليها، أي في منطقة خاضعة لمراقبة مستمرة بواسطة حراس أو أجهزة إلكترونية، يحيط بها حاجز مادي به عدد محدود من نقاط الدخول الخاضعة لمراقبة ملائمة، أو أي منطقة تتمتع بمستوى مماثل من الحماية المادية.

النقل في ظل احتياطات خاصة تشمل ترتيبات مسبقة بين المرسل والمتلقي والناقل، كما تشمل، في حالة النقل الدولي، اتفاقاً مسبقاً بين الكيانات الخاضعة لولاية ولوائح كلٍّ من الدولتين الموردة والمتلقيّة يحدّد فيه موعد انتقال مسؤولية النقل ومكانه والإجراءات الخاصة به.

الفئة الأولى

توضع المواد المصنّفة في هذه الفئة تحت حماية نظم يمكن التعويل عليها بقدر كبير تحول دون الاستخدامات غير المصرّح بها، وذلك على النحو التالي:

الاستعمال والخزن داخل منطقة محمية بشدة (أي منطقة محمية على النحو المحدّد بالنسبة للفئة الثانية أعلاه)، على أن يقتصر الوصول إليها على الأشخاص الذين ثبتت أهليتهم للثقة، وأن تكون خاضعة للمراقبة بواسطة حراس يظلون على اتصال وثيق بقوات تصدّ ملائمة. وينبغي أن يكون الهدف من التدابير المعيّنة المتخذة في هذا السياق هو اكتشاف ودرء أي هجوم، أو دخول غير مصرح به، أو نقل مواد غير مصرح بنقلها.

النقل في ظل احتياطات خاصة على النحو المحدّد أعلاه بالنسبة لنقل مواد الفئتين الثانية والثالثة، إلى جانب المراقبة المستمرة بواسطة حراس وفي ظروف تكفل الاتصال الوثيق بقوات تصدّ ملائمة.

وينبغي للموردين مطالبه الجهات المتلقيّة بتحديد الهيئات والسلطات المسؤولة عن كفالة تحقيق مستويات الحماية بصورة وافية، والمسؤولة عن التنسيق الداخلي لعمليات الاستجابة/الاستعادة في حالة استخدام المواد الخاضعة للحماية أو مناوئتها بدون تصريح. وينبغي للجهات الموردة والمتلقيّة أيضاً تحديد نقاط اتصال ضمن سلطاتها الوطنية للتعاون في الأمور المتعلقة بالنقل خارج البلد، والأمور الأخرى ذات الاهتمام المشترك.

- 6 -

جدول: تصنيف المواد النووية

الفئة			الشكل	المادة
الثالثة	الثانية	الأولى		
أقل من ٥٠٠ غم أو أقل* [ج]	أقل من ٢ كغ ولكن أكثر من ٥٠٠ غم	٢ كغ أو أكثر	غير مشع* [ب]	١- البلوتونيوم(*) [أ]
١ كغ أو أقل* [ج]	أقل من ٥ كغ ولكن أكثر من ١ كغ	٥ كغ أو أكثر	غير مشع* [ب]	٢- اليورانيوم-٢٣٥
أقل من ١٠ كغ* [ج]	- ١٠ كغ أو أكثر	-	- يورانيوم مثرى حتى نسبة ٢٠٪ أو أكثر من اليورانيوم-٢٣٥	
- ١٠ كغ أو أكثر	-	-	- يورانيوم مثرى بنسبة تصل إلى ١٠٪ لكن تقل عن ٢٠٪ من اليورانيوم-٢٣٥	
			- يورانيوم مثرى بما يتجاوز اليورانيوم الطبيعي ولكن بنسبة أقل من ١٠٪ اليورانيوم-٢٣٥* [د]	
٥٠٠ غم أو أقل* [ج]	أقل من ٢ كغ ولكن أكثر من ٥٠٠ غم	٢ كغ أو أكثر	غير مشع* [ب]	٣- اليورانيوم-٢٣٣
	يورانيوم مستنفذ أو طبيعي، أو ثوريوم أو وقود ضعيف الإثراء (أقل من ١٠٪ من المحتويات الانشطارية)* [هـ] [و]			٤- وقود مشع

[أ] كما هو معرّف في قائمة المواد الحساسة.

[ب] مواد غير مشعّة في مفاعل أو مواد مشعّة في مفاعل ولكن مستوى إشعاعها يساوي ١ غراي/ساعة أو أقلّ على بُعد متر واحد من دون تدريع.

[ج] ينبغي إعفاء أي كمية يقل إشعاعها عن كمية معنوية واحدة.

[د] ينبغي تطبيق الممارسات الإدارية الحصيفة لحماية اليورانيوم الطبيعي واليورانيوم المستنفد والثوريوم وكميات اليورانيوم المثري بنسبة تقل عن ١٠٪ التي لا تندرج ضمن الفئة الثالثة.

[هـ] مع أنه يوصى بهذا المستوى من الحماية، يجوز للدول، بعد تقييم الظروف الخاصة، تحديد فئة مختلفة للحماية المادية.

[و] هناك أنواع أخرى من الوقود المصنفة ضمن الفئة الأولى أو الثانية قبل التشعيع، بحكم محتواها الأصلي من المادة الانشطارية، يمكن خفض مستواها إلى الفئة الأدنى، بينما يتجاوز مستوى إشعاعها ١ راد/ساعة على بُعد متر واحد من دون تدريع.

جدول توضيح ومقارنة التغييرات في المبادئ التوجيهية الخاصة بعمليات النقل النووي والمرافق ألف وباء
وجيم بالمبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي (INFCIRC/254/Part 1)

الصيغة القديمة (التنقيح ١٣)	الصيغة الجديدة
<p>ضوابط خاصة على الصادرات الحساسة</p> <p>٦- ينبغي أن يمارس المورّدون سياسة التروّي في نقل المرافق والمعدات والتكنولوجيا والمواد الحساسة للاستعمال الصالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية أو الحالات التي تكون فيها للدولة كيانات على أراضيها تشكل موضوعاً لإخطارات رفض قائمة من الإخطارات المنصوص عليها في الجزء ٢ من المبادئ التوجيهية لمجموعة المورّدين النوويين مقدّمة من أكثر من حكومة واحدة من الحكومات المشاركة في مجموعة المورّدين النوويين.</p> <p>(أ) في سياق هذه السياسة، لا ينبغي أن يأذن المورّدون بنقل مرافق الإثراء وإعادة المعالجة، والمعدات والتكنولوجيا المتعلقة بتلك المرافق، إذا كان المتلقي لا يفي، على الأقل، بكل المعايير التالية:</p>	<p>ضوابط خاصة على الصادرات الحساسة</p> <p>٦- ينبغي أن يمارس المورّدون سياسة التروّي في نقل المرافق والمعدات والتكنولوجيا والمواد الحساسة للصالح للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى، وبخاصة في الحالات التي تكون فيها للدولة كيانات على أراضيها تشكل موضوعاً لإخطارات رفض قائمة من الإخطارات المنصوص عليها في الجزء ٢ من المبادئ التوجيهية لمجموعة المورّدين النوويين مقدّمة من أكثر من حكومة واحدة من الحكومات المشاركة في مجموعة المورّدين النوويين.</p> <p>(أ) في سياق هذه السياسة، لا ينبغي أن يأذن المورّدون بنقل مرافق الإثراء وإعادة المعالجة، والمعدات والتكنولوجيا المتعلقة بتلك المرافق، إذا كان المتلقي لا يفي، على الأقل، بكل المعايير التالية:</p>
<p>٢-٢- الغرافيت الصالح للاستعمال في المفاعلات النووية</p> <p>هو الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أفضل من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون، وتكون كثافته أكبر من ١,٥٠ غرام/سم^٣، وذلك من أجل الاستخدام داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه بكميات تتجاوز ١ كغ.</p> <p>ملحوظة إيضاحية</p> <p>لأغراض مراقبة الصادرات، تُحدّد الحكومة ما إذا كانت صادرات الغرافيت المستوفية للمواصفات المبينة أعلاه هي للاستخدام في مفاعلات نووية أم لا. لا تشمل هذه الفقرة الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أفضل من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون، وتكون كثافته أكبر من ١,٥٠ غرام/سم^٣، ولا يكون الغرض منه استخدامه في مفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.</p>	<p>٢-٢- الغرافيت الصالح للاستعمال في المفاعلات النووية</p> <p>هو الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أفضل من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون، وتكون كثافته أكبر من ١,٥٠ غرام/سم^٣، وذلك من أجل الاستخدام داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه بكميات تتجاوز ١ كغ.</p> <p>ملحوظة إيضاحية</p> <p>لأغراض مراقبة الصادرات، تُحدّد الحكومة ما إذا كانت صادرات الغرافيت المستوفية للمواصفات المبينة أعلاه هي للاستخدام في مفاعلات نووية أم لا.</p>

<p style="text-align: center;">ملحوظة إيضاحية</p> <p>تقوم هذه الآلات بشق غلاف الوقود من أجل تعريض المادة النووية المشعة للإذابة. والأشيع جداً استعمال مقارض مصممة خصيصاً لتقطيع الفلزات، وإن كان من الجائز أيضاً استعمال معدات متقدمة مثل الليزر أو آلات التقشير أو غير ذلك من التقنيات. وتنطوي إزالة الغلاف على سحب الغلاف من الوقود النووي المشع قبل إذابته.</p>	<p style="text-align: center;">ملحوظة إيضاحية</p> <p>تقوم هذه الآلات بشق غلاف الوقود من أجل تعريض المادة النووية المشعة للإذابة. والأشيع جداً استعمال مقارض مصممة خصيصاً لتقطيع الفلزات، وإن كان من الجائز أيضاً استعمال معدات متقدمة مثل أجهزة الليزر.</p>
<p style="text-align: center;">أوعية الإذابة - ٢-٣</p> <p>صهاريج مأمونة ضد مخاطر الحرجية (كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقيّة أو مسطحة)، أوعية إذابة أو مذيبات تستعمل أجهزة ميكانيكية مصمّمة أو معدّة خصيصاً لاستخدامها في محطات إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، وغرضها إذابة الوقود النووي المشع، وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكلة جداً، ويمكن تحميلها وتشغيلها وصيانتها عن بُعد.</p> <p style="text-align: center;">ملحوظة إيضاحية</p> <p>تتلقى المذيبات، عادة، أجزاء الوقود المستهلك المقطعة النووي الصلب المشع. وفي هذه الأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية، تُذاب المواد النووية المشعة في حمض النتريك فلا تبقى منها إلا الأغلفة التي تُسحب من خطوط العمليات. وأنواع الوقود النووي المصنوعة من مواد منها الزركونيوم أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو سبائك مثل هذه المواد يجب إزالة الغلاف عنها و/أو جزّها أو فرمها قبل تحميلها في جهاز الإذابة لتمكين الحامض من الوصول إلى قالب الوقود. وعادة ما تجرى إذابة الوقود النووي المشع في أمحاض معدنية قوية، مثل حامض النتريك، وتجري إزالة أي غلاف غير ذائب. ومع جواز استخدام بعض سمات التصميم، كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقيّة أو مسطحة، لضمان أمان الحرجية، إلا أنها لا تعد ضرورية. ويمكن بدل ذلك استخدام الضوابط الإدارية، مثل حجم صغير للدفع أو محتوى منخفض للمادة الانشطارية. عادة ما تُصنّع أوعية الإذابة والمذيبات التي تستعمل أجهزة ميكانيكية من مواد مثل الفولاذ غير القابل للصدأ المحتوى على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة. ويمكن أن تشمل المذيبات نظماً لإزالة الغلاف أو نفايات الغلاف ونظماً لمراقبة ومعالجة الغازات المنبعثة. وقد تكون لهذه المذيبات سمات تمكّن من وضعها في أماكن بعيدة بما أنه عادة ما يجري تحميلها وتشغيلها وصيانتها خلف غطاء سميك.</p>	<p style="text-align: center;">أوعية الإذابة - ٢-٣</p> <p>صهاريج مأمونة ضد مخاطر الحرجية (كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقيّة أو مسطحة)، ومصمّمة أو معدّة خصيصاً لاستخدامها في محطات إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، وغرضها إذابة الوقود النووي المشع، وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكلة جداً، ويمكن تحميلها وصيانتها عن بُعد.</p> <p style="text-align: center;">ملحوظة إيضاحية</p> <p>تتلقى أوعية الإذابة، عادة، أجزاء الوقود المستهلك المقطعة. وفي هذه الأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية، تُذاب المواد النووية المشعة في حمض النتريك فلا تبقى منها إلا الأغلفة التي تُسحب من خطوط العمليات.</p>