

توزيع عام

عربي

الأصل: انكليزي

رسالة وردت من البعثة الدائمة لهولندا حول المبادئ التوجيهية الخاصة بعدد من الدول الأعضاء بشأن تصدير المواد والمعدات والتكنولوجيا النووية

١- تلقت الوكالة مذكرة شفوية، مؤرخة ١٢ تموز/يوليه ٢٠١١، من البعثة الدائمة لمملكة هولندا تطلب فيها من الوكالة أن تعمم على جميع الدول الأعضاء رسالة مؤرخة ١٢ تموز/يوليه ٢٠١١ موجهة إلى المدير العام من رئيس مجموعة الموردين النوويين، السفير السيد بييت دي كليرك، 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، والصين، وفرنسا، وفنلندا، وقبرص، وكازاخستان، وكرواتيا، وكندا، ولاتفيا، ولكسمبورغ، وليتوانيا، ومالطة، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وإيرلندا الشمالية، والنرويج، والنمسا، ونيوزيلندا، وهنغاريا، وهولندا، والولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، واليونان،^ب تقدم معلومات إضافية عن المبادئ التوجيهية لتلك الحكومات بشأن عمليات النقل النووي.

٢- وعلى ضوء الرغبة التي أبدت في المذكرة الشفوية المذكورة أعلاه، يرد مُستنسخاً فيما يلي نص المذكرة الشفوية وكذلك نص الرسالة وملحقاتها لكي يطلع عليها جميع الدول الأعضاء.

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

ب شاركت المفوضية الأوروبية ورئيس لجنة تزانغر بصفة مراقبين.

تهدي البعثة الدائمة لمملكة هولندا لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية تحياتها للمدير العام للوكالة ويشرفها أن تحيل إليه رسالة مؤرخة ١٢ تموز/يوليه موجهة إلى المدير العام من السفير السيد بييت دي كليرك، الرئيس الحالي لمجموعة الموردين النوويين، بشأن التعديلات المتفق على إدخالها على الجزء ١ من المبادئ التوجيهية الخاصة بمجموعة الموردين النوويين.

ويشرف البعثة الدائمة أن تطلب تعميم التعديلات المذكورة أعلاه للمبادئ التوجيهية، بصيغتها المنشورة في الوثيقة INFCIRC 254/Part 1، على الدول الأعضاء في الوكالة.

وتغتتم البعثة الدائمة لمملكة هولندا لدى الوكالة هذه الفرصة لتعرب من جديد لمدير عام الوكالة الدولية للطاقة الذرية عن أسى آيات تقديرها.

فيينا، ١٢ تموز/يوليه ٢٠١١

[توقيع] [ختم]

سعادة السيد يوكيا أمانو
المدير العام
للوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا

رئيس مجموعة الموردين النوويين

وزارة خارجية مملكة هولندا

Bezuidenhoutseweg 67

2594 AC Den Haag

The Netherlands

لاهاي، ١٢ تموز/يوليه ٢٠١١

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، والصين، وفرنسا، وفنلندا، وقبرص، وكازاخستان، وكرواتيا، وكندا، ولاتفيا، ولكسمبورغ، وليتوانيا، ومالطا، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، والنرويج، والنمسا، ونيوزيلندا، وهنغاريا، وهولندا، والولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، واليونان^٢، يشرفني أن أحيل إلى جميع المراسلات السابقة ذات الصلة الواردة من تلك الحكومات بشأن قراراتها بالتصرف وفقاً للمبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي المنشورة حالياً باعتبارها الوثيقة INFCIRC/254Rev.9/Part1، بما في ذلك مرفقاتها.

وقد قررت هذه الحكومات تعديل الفقرة ٦ والفقرة ٧ من الجزء الأول من المبادئ التوجيهية. وفيما يلي النص الجديد:

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 مقدمة من أكثر من حكومة واحدة من الحكومات المشاركة في مجموعة الموردين النوويين.

٢ شاركت المفوضية الأوروبية ورئيس لجنة ترانغر بصفة مراقبين.

(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 طرفا 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 مخلا 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 حاليا 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 للمتلقي وبشأن امتثاله لالتزاماته 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 متقيدا بالمبادئ التوجيهية لمجموعة الموردين النوويين وقد أبلغ مجلس الأمن الدولي بأنه ينفذ ضوابط فعالة على الصادرات على النحو الذي حدده قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠؛

٤' أن يكون قد أبرم مع المورد اتفاقا 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 التابعة للوكالة ومتقيدا باتفاقيات الأمان الدولية المقبولة.

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

(ج) سييذل الموردون جهودا خاصة دعما للتنفيذ الفعال لضمانات الوكالة المتعلقة بمرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، وينبغي، بما يتفق مع الفقرتين ٤ و ١٣ من المبادئ التوجيهية، أن يكفلوا طابعها السلمي. وفي هذا الصدد، ينبغي أن لا يرخص الموردون لعمليات النقل، وفقا لهذه الفقرة، إلا عندما يكون المتلقي قد أدخل حيز النفاذ اتفاق ضمانات شاملة، وبروتوكولا إضافيا يستند إلى البروتوكول الإضافي النموذجي، أو ينفذ، في انتظار ذلك، اتفاقات ضمانات مناسبة بالتعاون مع الوكالة، تشمل ترتيبا إقليميا بشأن حصر المواد النووية ومراقبتها، على النحو الذي يوافق عليه مجلس محافظي الوكالة.

(د) وفقا للفقرة ١٦ (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 أريد نقل مرافق أو معدات أو تكنولوجيا إثراء أو إعادة معالجة، فينبغي 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 متسقا مع مبادئ معاهدة عدم الانتشار، 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 مثرى 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 مثرى بنسبة تزيد على ٢٠%.

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

- أن يجتنبوا، بالقدر الممكن عملياً، نقل تكنولوجيا التصميم والصنع التمكينية المرتبطة بتلك البنود؛
- 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 المثرى 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 ١٣ و ١٤ من المبادئ التوجيهية. وفيما يتعلق بنقل منشأة إثراء، ينبغي أن تعمل الدولة الموردة والدولة المتلقية معاً لضمان أن يتم تنفيذ تصميم وبناء المرفق المنقول بطريقة تسهل 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 ١٢ و ١٤ 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.

نهاية النص

ومن أجل الوضوح، يستنسخ في الملحق النص الكامل للمبادئ التوجيهية المعدلة ومرافقاتها.

وقد قررت الحكومات المذكورة أعلاه أن تتصرف وفقاً للمبادئ التوجيهية المنقحة على هذا النحو، وأن تنفذها بناءً على التشريعات الوطنية الخاصة بكل من هذه الحكومات.

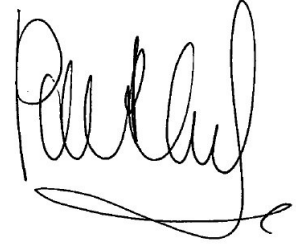
وتدرك الحكومات المعنية إدراكاً تاماً، وهي تتخذ هذا القرار، ضرورة الإسهام في التنمية الاقتصادية مع تفادي الإسهام بأي شكل من الأشكال في انتشار الأسلحة النووية أو غيرها من الأجهزة المتفجرة النووية الأخرى أو تحريفها إلى أعمال إرهاب نووي، وضرورة فصل مسألة تأكيدات عدم الانتشار أو عدم التحريف عن مسألة المنافسة التجارية.

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

أرجو منكم تعميم نص هذه المذكرة وملحقها على جميع الدول الأعضاء في الوكالة لاطلاعها عليها، باعتبارها الوثيقة INFCIRC/254/Rev.10/Part 1.

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

وتفضلوا سعادتكم بقبول فائق الاحترام،



بييت دي كليرك
رئيس مجموعة الموردين النوويين

سعادة السيد يوكيا أمانو
المدير العام
للوكالة الدولية للطاقة الذرية
فيينا، النمسا

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 بناءً على تأكيدات 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 الحماية المادية الفعالة لمنع استخدامها وتداولها بدون ترخيص. وقد وافق الموردون على مستويات الحماية المادية التي يتعين تأمينها فيما يتصل بنوع المواد والمعدات والمرافق، مع مراعاة التوصيات الدولية.

(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 تأكيدات حكومية رسمية من المتلقي تفيد بما يلي:

- أنه إذا وجب إنهاء الاتفاق المذكورة أعلاه، تعيّن على المتلقي أن يدخل في حيز 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 والمتلقّي أن يضعوا تدابير تحقق ملائمة. وإذا لم يقبل المتلقّي 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 يؤدّن 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 مطبّقة على تلك المرافق. وينبغي أن يقوم الموردون بالتبليغ عما اذا 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 التزمت أو ستلتزم بالوثيقة INFCIRC/254/Rev.1/Part 1 بعد ٣ نيسان/أبريل ١٩٩٢، لا تنطبق هذه السياسة إلا على الاتفاقات التي صيغت (أو تُصاغ) بعد تاريخ التزامها بتلك الوثيقة.

(د) ينبغي، بموجب الاتفاقات التي لا تنطبق عليها السياسة المشار إليها في الفقرة الفرعية ٤ (أ) (انظر الفقرتين الفرعيتين ٤ (ب) و٤ (ج))، ألا يقوم الموردون بنقل المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا اذا 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 كسياسة 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 الموردوين النوويين مقدمة من أكثر من حكومة واحدة من الحكومات المشاركة في مجموعة الموردوين النوويين.

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

١' أن يكون طرفا 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 مخلا 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 حاليا 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 للمتلقي وبشأن امتثاله لالتزاماته 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 متقيدا بالمبادئ التوجيهية لمجموعة الموردين النوويين وقد أبلغ مجلس الأمن الدولي بأنه ينفذ ضوابط فعالة على الصادرات على النحو الذي حدده قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠؛

٤' أن يكون قد أبرم مع المورد اتفاقا 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 التابعة للوكالة ومتقيدا باتفاقيات الأمان الدولية المقبولة.

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

(ج) سييذل الموردون جهودا خاصة دعما للتنفيذ الفعال ل ضمانات الوكالة المتعلقة بمرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، وينبغي، بما يتفق مع الفقرتين ٤ و ١٣ من المبادئ التوجيهية، أن يكفلوا طابعها السلمي. وفي هذا الصدد، ينبغي أن لا يرخص الموردون لعمليات النقل، وفقا لهذه الفقرة، إلا عندما يكون المتلقي قد أدخل حيز النفاذ اتفاق ضمانات شاملة، و يروتوكولا إضافيا يستند إلى البروتوكول الإضافي النموذجي، أو ينفذ، في انتظار ذلك، اتفاقات ضمانات مناسبة بالتعاون مع الوكالة، تشمل ترتيبا إقليميا بشأن حصر المواد النووية ومراقبتها، على النحو الذي يوافق عليه مجلس محافظي الوكالة.

(د) وفقا للفقرة ١٦ (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 أريد نقل مرافق أو معدات أو تكنولوجيا إثراء أو إعادة معالجة، فينبغي 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- ميع 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 متسقا مع مبادئ معاهدة عدم الانتشار، 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 مرفق إثراء، أو معدات أو تكنولوجيا خاصة به، ينبغي أن يسعى الموردون إلى الحصول على تعهد ملزم قانونا من الدولة المتلقية بأن لا يتم تعديل أو تشغيل المرفق المنقول، أو أي مرفق يتضمن تلك المعدات أو قائم على تلك التكنولوجيا، لإنتاج يورانيوم مثرى 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 عمليا، إمكانية إنتاج يورانيوم مثرى بنسبة تزيد على ٢٠٪.

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

(١) أن يجتنبوا، بالقدر الممكن عمليا، 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 المثرى على نطاق واسع حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨؛ وسيصبح أي نقل للمرافق والمعدات الناتجة خاضعا 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 استنادا 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، رهنا بالأحكام ذات الصلة من هذه المبادئ التوجيهية.

(هـ) ينبغي أن يبذل الموردون جهودا خاصة لكفالة التنفيذ الفعال لضمانات الوكالة في مرافق الإثراء التي يتم التوريد لها، بما يتفق مع الفقرتين ١٣ و ١٤ من المبادئ التوجيهية. وفيما يتعلق بنقل منشأة إثراء، ينبغي أن تعمل الدولة الموردة والدولة المتلقية معا لضمان أن يتم تنفيذ تصميم وبناء المرفق المنقول بطريقة تسهل 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 أيضا للدولة الموردة والدولة المتلقية أن تعمل معا لمساعدة الدولة المتلقية على وضع تدابير فعالة لحماية المواد والمرافق النووية، بما يتفق مع الفقرتين ١٢ و ١٤ 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 تطلب 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 تطلب 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) يتعين، لضمان حق الموافقة المبيّن في الفقرة الفرعية ٩ (ب)، أن تقدم الحكومات بعضها لبعض تأكيدات فيما يتعلق بأي نقل أصلي ذي صلة.

(د) ينبغي للموردين أن ينظروا في التروّي في نقل المفردات المحدّدة في قائمة المواد الحساسة والتكنولوجيا المتصلة بها إذا كان ثمة خطر بأن يُعاد نقلها خلافاً للتوكيدات المعطاة بموجب الفقرتين الفرعيتين ٩ (أ) و (ج) نتيجة لإخفاق المتلقي في وضع وتعهّد ضوابط وطنية ملائمة وفعّالة لعمليات التصدير والشحن العابرة، حسبما حدّدها قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠.

مبدأ عدم الانتشار

١٠- بعض النظر عن الأحكام الأخرى لهذه المبادئ التوجيهية، ينبغي ألا يأذن الموردون بنقل المفردات المحددة 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

الأمن المادي

١٢- ينبغي أن يشجع الموردون التعاون الدولي في مجال الأمن النووي 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 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. ويعترف الموردون بأهمية تلك الأنشطة وسائر الأنشطة ذات الصلة التي تضطلع بها الوكالة في سبيل منع انتشار الأسلحة النووية ومكافحة تهديد الإرهاب النووي.

دعم فعالية ضمانات الوكالة

١٣- ينبغي أن يبذل الموردون جهوداً خاصة لدعم التنفيذ الفعال ل ضمانات الوكالة. وينبغي أن يدعم الموردون أيضاً الجهود التي تبذلها الوكالة لمساعدة الدول الأعضاء على تحسين نظمها الوطنية لحصر ومراقبة المواد النووية وزيادة الفعالية التقنية لل ضمانات.

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

١٤- ينبغي أن يشجع الموردون مصممي وصانعي المرافق المبيّنة في قائمة المواد الحساسة على تشييدها بطريقة تيسر تطبيق الضمانات وتعزيز 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 تلك المرافق سمي الأمان وعدم الانتشار.

ضوابط التصدير

١٥- ينبغي للموردين، حيثما اقتضى الأمر، أن يشددوا على المتلقين بضرورة أن يخضعوا لضوابط التصدير، حسبما جاء تحديدها 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 معدات أو تكنولوجيا نقلها المورد أصلاً. ويُشجّع الموردون على تقديم مساعدة المتلقين على الوفاء بالالتزامات الخاصة بهم بموجب قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠ حيثما اقتضى الأمر وكان ذلك ملائماً.

المشاورات

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

(ب) ينبغي أن يتشاور الموردون، كلما رأي أي منهم ذلك ملائماً، مع الحكومات الأخرى المعنية بشأن حالات حساسة معينة، لضمان ألا تساهم أية 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 الموردّ 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 موردون آخرون بشأن اتصالاتهم الجارية مع ذلك المتلقي. كما ينبغي لكل مورد أن ينظر في تعليق عمليات نقل مفردات مبيّنة في قائمة المواد الحساسة في الوقت الذي تكون فيه المشاورات بموجب الفقرة ١٦ (ج) جارية، وذلك إلى حين اتفاق الموردين على القيام بتصدي 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 بالامتنال لاتفاق الضمانات الخاص به، ينبغي للموردين النظر في تعليق نقل المفردات المبيّنة في قائمة المواد الحساسة 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 الحساسة 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. وينطبق ذلك، على

وجه الخصوص، في الحالات التي يتخذ فيها مجلس محافظي الوكالة أياً 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 اتخاذ إجراءات محددة تجعله في حالة امتثالاً لالتزاماته الرقابية؛

- أن يقرر 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 المتخذة من جانب المتلقي قد جعلت الوكالة غير قادرة على الاضطلاع بمهمتها الرقابية في تلك الدولة.

وسيعقد اجتماع عام استثنائي في غضون شهر واحد من اتخاذ مجلس المحافظين للإجراء، الذي سيستعرض فيه الموردون الحالة ويجرون مقارنات بين السياسات الوطنية ويتخذون قراراً بشأن رد ملائم.

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

١٧- 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- يقرّ الموردون بالعلاقة الوثيقة، فيما يخص بعض عمليات فصل النظائر، بين المصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لإثراء اليورانيوم وتلك الخاصة بفصل النظائر المستقرة المستخدمة للأغراض البحثية والطبية وغيرها من الأغراض الصناعية غير النووية. وفي هذا الصدد، ينبغي للموردين أن يستعرضوا تدابيرهم القانونية بعناية، بما فيها لوائح الترخيص بالتصدير وممارسات تصنيف المعلومات/التكنولوجيا وأمنها، فيما يخص أنشطة فصل النظائر المستقرة بغية التحقق من تنفيذ تدابير الحماية الملائمة وفقاً لما هو مطلوب. ويدرك الموردون أن تدابير الوقاية الملائمة لأنشطة فصل النظائر المستقرة ستكون، في حالات معينة، مطابقة من حيث الجوهر لتلك المستخدمة في مجال إثراء اليورانيوم. (يرجى الاطلاع على الملاحظة التمهيدية الواردة في القسم ٥ من قائمة المواد الحساسة.) ووفقاً للفقرة الفرعية (أ) من الفقرة ١٦ من المبادئ التوجيهية، يتشاور الموردون مع الموردين الآخرين، حسب الاقتضاء، للترويج للسياسات والإجراءات الموحدة في مجال نقل وحماية مصانع ومعدات وتكنولوجيا فصل النظائر المستقرة.

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 يعززوا 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.

التعاريف

"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".

"البحوث العلمية الأساسية" - تعني الأعمال التجريبية أو النظرية التي يُضطلع بها أساسا لاكتساب معارف جديدة بالمبادئ الأساسية للظواهر وللحقائق المشاهدة، دون أن تكون موجهة أساسا 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 التكامل
- الترتيب النسقية

"ضمن الملكية العامة" - تعني هذه العبارة في هذا السياق التكنولوجيا التي أتيحت دون وضع أي قيود على نشرها على نطاق أوسع. (القيود المتعلقة بحقوق النشر لا تُخرج التكنولوجيا من نطاق الملكية العامة).

"الإنتاج" - يعني جميع مراحل الإنتاج مثل:

- التشييد
- هندسة الإنتاج
- التصنيع
- الإدماج
- التجميع (التركيب)
- التفتيش
- الاختبار
- توكيد الجودة

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

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

"البيانات التقنية" - قد تأخذ "البيانات التقنية" 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.

"الاستخدام" - يعني التشغيل، والتركيب (بما في ذلك التركيب في الموقع)، والصيانة (الفحص)، والإصلاح، والترميم، والتجديد.

المواد والمعدات

١- المادة المصدرية والمادة الانشطارية الخاصة

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

١-١- "المادة المصدرية"

يُقصد بعبارة "المادة المصدرية" اليورانيوم المحتوي على مزيج النظائر الموجود في الطبيعة؛ واليورانيوم المستنفذ من النظير ٢٣٥؛ والثوريوم؛ وأي مادة من المواد السابقة الذكر تكون في شكل فلز أو خليط فلزات أو مركّب كيميائي أو مادة مركّزة؛ وأي مادة أخرى تحتوي على واحدة أو أكثر من المواد السابقة بدرجة التركيز التي يقرها مجلس المحافظين من حين إلى آخر؛ وأي مادة أخرى يقرها مجلس المحافظين من حين إلى آخر.

١-٢- "المادة الانشطارية الخاصة"

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

٢' يُقصد بعبارة "اليورانيوم المثري بالنظيرين ٢٣٥ أو ٢٣٣" اليورانيوم المحتوي على أحد النظيرين ٢٣٥ أو 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، خلال فترة ١٢ شهراً، عندما تقل 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 استشعارية 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 فعالاً؛
	يورانيوم طبيعي	٥٠٠ كيلو غرام؛
	اليورانيوم المستنفد	١٠٠٠ كيلو غرام؛
	الثوريوم	١٠٠٠ كيلو غرام.

٢- المعدات والمواد غير النووية

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

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

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

٢-٣- مصانع إعادة معالجة عناصر الوقود المشع، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، 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 على النحو المذكور في القسمين ٤ و ٥ على التوالي، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، القسم ٧).

المرفق باء

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

١- المفاعلات النووية والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لها

١-١- المفاعلات النووية الكاملة

هي مفاعلات نووية قادرة على العمل بحيث تحافظ على تفاعل متسلسل انشطاري محكوم ومتداوم، وذلك باستثناء مفاعلات الطاقة الصفيرية التي هي حسب التعريف مفاعلات ذات معدل إنتاج تصميمي أقصى لا يتجاوز ١٠٠ غرام من البلوتونيوم سنوياً.

ملحوظة إيضاحية

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

ولا يُقصد استبعاد المفاعلات التي قد تكون لديها -على نحو معقول- قابلية التغير من أجل إنتاج كمية تزيد كثيراً على ١٠٠ غرام من البلوتونيوم سنوياً. ولا تندرج ضمن فئة "مفاعلات الطاقة الصفيرية" المفاعلات المصممة لكي تعمل على نحو مستديم عند مستويات قدرة عالية، بغض النظر عن طاقتها الإنتاجية للبلوتونيوم.

الصادرات

لا يتم تصدير المجموعة الكاملة من هذه المفردات الرئيسية المندرجة ضمن هذه الحدود إلا وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية. وترد في الفقرات الفرعية من ٢-١ إلى ١٠-١ قائمة بالمفردات الداخلة ضمن هذه الحدود المعرّفة تعريفاً وظيفياً والتي لا تصدّر إلا وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية. وتحفظ 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 المصنع، المصممة أو المعدة 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

يشمل البند ١-٢ رأس وعاء المفاعل، باعتباره أحد أجزاء وعاء المفاعل الرئيسية المنتجة في ورشة تصنيع.

١-٣- آلات تحميل وتفريغ وقود المفاعلات النووية

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

ملحوظة إيضاحية

المفردات المشار إليها أعلاه يمكنها العمل أثناء تشغيل المفاعل أو استخدام خصائص متطورة تقنياً لتحديد المواضع أو ضبطها بما يسمح بإجراء عمليات تحميل الوقود المركّبة قبل تشغيل المفاعل كذلك التي لا تتاح فيها عادة مشاهدة الوقود أو معاينته مباشرة.

١-٤- قضبان ومعدات التحكم في المفاعلات النووية

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

١-٥- أنابيب الضغط الخاصة بالمفاعلات النووية

هي أنابيب مصممة أو معدّة خصيصاً لاحتواء عناصر الوقود والمبرد الابتدائي للمفاعل، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، عند ضغط تشغيل يتجاوز ٥٠ وحدة من وحدات الضغط الجوي.

١-٦- أنابيب الزركونيوم

هي أنابيب أو مجموعات أنابيب مصنوعة من فلز الزركونيوم وسبائكه بكميات تتجاوز ٥٠٠ كيلو غرام يتلقاها أي بلد واحد خلال أي فترة مدتها ١٢ شهراً، وتكون مصممة أو معدّة خصيصاً للاستخدام داخل المفاعل، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، وتقل فيها نسبة الهافنيوم إلى الزركونيوم عن ١ إلى ٥٠٠ جزء من حيث الوزن.

٧-١- مضخات المبرّد الابتدائي

هي مضخات مصممة أو معدّة خصيصاً لتمرير المبرّد الابتدائي داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

يمكن أن تشتمل المضخات المصممة أو المعدّة خصيصاً على نظم معقدة مغلقة بمانع تسرب واحد أو أكثر لمنع تسرب المبرّد الابتدائي، ومضخات محرّكة بموتور معلّب، ومضخات ذات نظم كتلية بقصور ذاتي. ويشمل هذا التعريف المضخات المصدّقة عليها وفقاً للقسم الثالث من الجزء الأول من القسم الفرعي NB (المكوّنات من الفئة ١) من مدونة الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين (ASME)، أو وفقاً لمعايير مكافئة.

٨-١- المكونات الداخلية للمفاعلات النووية

هي "المكونات الداخلية للمفاعل" المصممة أو المعدّة خصيصاً لاستخدامها في المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ الفرعية أعلاه، بما في ذلك الأعمدة الداعمة لقلب المفاعل، وقنوات وقوده، ودروعه الحرارية، وعارضاته، وألواح قلبه الشبكية، وألواحه الانتشارية.

ملحوظة إيضاحية

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

٩-١- مبادلات الحرارة

هي مبادلات حرارة (مولدات بخار) مصممة أو معدّة خصيصاً لاستخدامها في دورة المبرّد الابتدائي للمفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

مولدات البخار هي مولدات مصممة أو معدّة خصيصاً لنقل الحرارة المتولدة في المفاعل (الجانب الابتدائي) إلى ماء التغذية (الجانب الثانوي) لأغراض توليد البخار. ومن المفهوم، بالنسبة للمفاعلات السريعة التوليد المبرّدة بفلز سائل والمجهزة أيضاً بأنشطة وسيطة للتبريد بفلز سائل، أن مبادلات الحرارة التي تقوم بتحويل الحرارة من الجانب الابتدائي إلى دائرة التبريد الوسيطة تقع ضمن نطاق

التحكم بالإضافة إلى مولد البخار. ولا يشمل نطاق التحكم بالنسبة لهذه الفقرة مبادلات الحرارة المستخدمة في نظام التبريد الخاص بحالات الطوارئ أو نظام تبريد حرارة الاضمحلال.

١٠-١- أجهزة الكشف عن النيوترونات وقياسها

هي أجهزة مصممة أو معدة خصيصاً للكشف عن النيوترونات وقياسها لتحديد مستويات فيض النيوترونات داخل قلب المفاعل حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

يشمل نطاق هذه الفقرة الأجهزة الموجودة داخل قلوب المفاعلات وخارجها والتي تقوم بقياس مستويات الفيض في نطاق كبير، وذلك كالمعهود من ١٠^٤ نيوترون للسنتيمتر المربع الواحد في الثانية الواحدة إلى ١٠^١ نيوترون للسنتيمتر المربع الواحد في الثانية الواحدة أو أكثر. وتشير عبارة الأجهزة الموجودة خارج القلب إلى تلك التي توجد خارج قلب المفاعل حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه ولكنها تقع داخل التدريع البيولوجي.

٢- المواد غير النووية اللازمة للمفاعلات

٢-١- الديوتيريوم والماء الثقيل

المقصود هو الديوتيريوم والماء الثقيل (أكسيد الديوتيريوم) وأي مركبات أخرى للديوتيريوم تزيد في أي منها نسبة ذرات الديوتيريوم إلى ذرات الهيدروجين على ١ إلى ٥٠٠٠، وذلك من أجل الاستخدام داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، بكميات تزيد على ٢٠٠ كيلوغرام من ذرات الديوتيريوم، يتلقاها أي بلد خلال أي فترة مدتها ١٢ شهراً.

٢-٢- غرافيت صالح للاستعمال في المفاعلات النووية

هو الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أفضل من ٥ أجزاء في المليون من المكافئ البوروني، 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 ٣٠ طناً مترياً يتلقاها أي بلد خلال أي فترة مدتها ١٢ شهراً.

ملحوظة إيضاحية

لأغراض مراقبة الصادرات، تحدد الحكومة ما إذا كانت صادرات الغرافيت المستوفية للمواصفات المبيّنة أعلاه هي للاستخدام في مفاعلات نووية أم لا.

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: (م ب ع x ك ب) مقسوماً على (م ب ع x ك ع)؛
م ب ع 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- مصانع إعادة معالجة عناصر الوقود المشع والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

تؤدي إعادة معالجة الوقود النووي المشع 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 المشع في حمض النتريك، ثم فصل اليورانيوم والبلوتونيوم والنواتج الانشطارية عن طريق الاستخلاص بالمذيبات وذلك باستعمال مزيج من فوسفات ثلاثي البوتيل المخلوط بمخفف عضوي.

وتتشابه المرافق التي تستخدم الطريقة Purex فيما تؤديه من مهام، بما في ذلك ما يلي: تقطيع عناصر الوقود المشع، وإذابة الوقود، والاستخلاص بالمذيبات، وخرن 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 للخرن 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 المشع اللازم إعادة معالجته، وأوجه الاستعمال المزمعة للمواد المستخلصة، ومبادئ الأمان والصيانة المتوخاة عند تصميم تلك المرافق.

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

وهذه العمليات، بما فيها النظم الكاملة لتحويل البلوتونيوم وإنتاج فلز البلوتونيوم، يمكن تحديدها عن طريق التدابير التي تُتخذ لتجنب الحرجية (بفضل الشكل الهندسي مثلاً)، والتعرض للإشعاعات (بفضل التدريع مثلاً)، ومخاطر التسمم (بفضل الاحتواء مثلاً).

المصادر

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.

ويرد فيما يلي سرد لمفردات المعدات التي تُعتبر مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصممة أو المعدّة خصيصاً لإعادة معالجة عناصر الوقود المشع:

١-٣ - آلات تقطيع عناصر الوقود المشع

ملحوظة تمهيدية

تقوم هذه الآلات بشق كسوة الوقود من أجل تعريض المادة النووية المشعّة للإذابة. والأشيع جداً استعمالُ مقارص مصممة خصيصاً لتقطيع الفلزات، وإن كان من الجائز أيضاً استعمال معدات متقدمة مثل أجهزة الليزر.

هي معدات يتم تشغيلها عن بعد، وتكون مصممة أو معدّة خصيصاً لتستخدم في مصانع إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، ويكون الغرض منها تقطيع أو فرم أو جز مجموعات الوقود النووي المشعّ أو حزم هذا الوقود أو قضبانها.

٢-٣ - أوعية الإذابة

ملحوظة تمهيدية

تتلقى أوعية الإذابة، عادة، أجزاء الوقود المستهلك المقطعة. وفي هذه الأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية، تُذاب المواد النووية المشعّة في حمض النتريك فلا تبقى منها إلا الأغلفة التي تُسحب من خطوط العمليات.

هي صهاريج مأمونة ضد مخاطر الحرجية (كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقيّة أو مسطحة)، ومصممة أو معدّة خصيصاً كيما تُستخدم في مصانع إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، وغرضها إذابة الوقود النووي المشعّ، وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكالّة جداً، ويمكن تحميلها وصيانتها عن بعد.

٣-٣ - أجهزة ومعدات الاستخلاص بالمذيبات

ملحوظة تمهيدية

تتلقى أجهزة الاستخلاص بالمذيبات كلاً من محلول الوقود المشعّ الوارد من أوعية الإذابة والمحلول العضوي الذي يفصل اليورانيوم والبلوتونيوم والنواتج الانشطارية. وعادة ما تُصمم معدات الاستخلاص بالمذيبات بحيث تقي 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.

هي أجهزة استخلاص بالمذيبات مصممة أو معدة خصيصاً -مثل الأعمدة المبطننة أو النبضية، أو خلاطات التصفية أو الطاردات المركزية التلامسية- لتستخدم في مصانع إعادة معالجة الوقود المشع. ويجب أن تكون أجهزة الاستخلاص بالمذيبات ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكال 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.

٣-٤ - أوعية تجميع أو خزن المحاليل الكيميائية

ملحوظة تمهيدية

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

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

هي أوعية تجميع أو خزن مصممة أو معدة خصيصاً لتستخدم في مصانع إعادة معالجة الوقود المشع. ويجب أن تكون هذه الأوعية ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكال لحمض النتريك. وهي تصنّع 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. ويجوز تصميمها بحيث يمكن تشغيلها وصيانتها عن بعد، كما يجوز أن تتسم بالخصائص التالية للتحكم في الحرجية النووية:

- (١) جدران أو هياكل داخلية ذات مكافئ بوروني لا يقل عن ٢٪،
- (٢) أو قطر لا يتجاوز ١٧٥ مم (٧ بوصات) بالنسبة للأوعية الأسطوانية،
- (٣) أو عرض لا يتجاوز ٧٥ مم (٣ بوصات) بالنسبة للأوعية المسطحة أو الحلقية.

٤- مصانع إنتاج عناصر وقود المفاعلات النووية والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

تُصنَّع عناصر الوقود من واحدة أو أكثر من المواد المصدرية أو المواد الانشطارية الخاصة الوارد ذكرها في "المواد والمعدات" من هذا المرفق. أما بالنسبة إلى أنواع الوقود المصنوعة من الأكاسيد، وهي أكثر أنواع الوقود شيوعاً، فيحتاج الأمر إلى وجود المعدات الخاصة بضغط أقراص الوقود والتلييد والطحن والتدريج. وتتم مناولة أنواع الوقود المصنوعة من خليط من الأكاسيد داخل صناديق قفازية (أو نظم احتواء مكافئة) إلى أن تُختم في الكسوة. ويتم، في جميع الأحوال، ختم الوقود في أوعية أسطوانية محكمة داخل كسوة مناسبة مصممة بحيث تكون الغلاف الابتدائي 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

إن مفردات المعدات التي تُعتبر مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصممة أو المعدة خصيصاً" لصنع عناصر الوقود تشمل المعدات التي:

- (أ) تلامس عادةً بشكل مباشر تدفق إنتاج المواد النووية أو تعالج هذا التدفق معالجة مباشرة أو تضبطه؛
- (ب) أو تختم المواد النووية داخل الكسوة؛
- (ج) أو تتحقق من سلامة الكسوة أو الختم؛
- (د) أو تُستخدم لفحص المعالجة النهائية للوقود المختوم.

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.

ويشمل البند ٣، كما هو معهود، المعدات المستخدمة في الأغراض التالية: (أ) فحص اللحام حول السدادات النهائية للأوتاد (أو القضبان) بالأشعة السينية، (ب) والكشف عن حالات تسرب الهليوم من الأوتاد (أو القضبان) المضغوطة، (ج) ومسح الأوتاد (أو القضبان) بالأشعة الجيمنية للتحقق من سلامة تحميل أقراص الوقود بداخلها.

٥- مصانع فصل نظائر اليورانيوم الطبيعي أو اليورانيوم المستنفد أو المواد الانشطارية الخاصة والمعدات المصممة أو المعدّة 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 النظائر المستقرة. وفي حالات خاصة، تنطبق الضوابط الواردة ضمن القسم ٥ أيضاً على المصانع والمعدات المعدّة لفصل النظائر المستقرة. وهذه الضوابط الخاصة بالمصانع والمعدات المستخدمة لفصل النظائر المستقرة تأتي مكتملة للضوابط المفروضة على المصانع والمعدات المصممة أو المحضّرة خصيصاً لمعالجة أو استخدام أو إنتاج مواد انشطارية خاصة مشمولة في قائمة المواد الحساسة. وضوابط القسم ٥ التكميلية هذه المرتبطة باستخدامات النظائر المستقرة لا تنطبق على عملية فصل النظائر بوسائل كهرومغناطيسية، التي يتناولها الجزء ٢ من المبادئ التوجيهية.

أمّا العمليات التي تنطبق عليها أيضاً الضوابط الواردة في القسم ٥، سواءً كان من المزمع استخدامها لفصل نظائر اليورانيوم أو لفصل النظائر المستقرة، فهي التالية: الطرد المركزي الغازي، والانتشار الغازي، وعملية الفصل البلازمي، والعمليات الأيروديناميكية.

وبالنسبة إلى عدد من العمليات، تتوقف العلاقة بفصل نظائر اليورانيوم على العنصر (النظير المستقر) الجاري فصله. وتشمل هذه العمليات 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 الموردّين تقييم هذه العمليات على أساس كل حالة على حدة من أجل تطبيق ضوابط القسم ٥ المرتبطة باستخدامات النظائر المشعة تبعاً لذلك.

ويرد فيما يلي سرد لمفردات المعدات التي تُعتبر مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصممة أو المعدّة خصيصاً، بخلاف الأجهزة التحليلية" لفصل نظائر اليورانيوم:

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

ملحوظة تمهيدية

تتألف الطاردة المركزية الغازية عادة من أسطوانة واحدة (أو أكثر) رقيقة الجدران يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة) 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. كما توجد داخل الحيز المفرغ من الهواء أجزاء حرجة غير دوارة ليس من الصعب تصنيعها، على الرغم من أنها مصممة خصيصاً لهذا الغرض، ولا 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.

٥-١-١- المكونات الدوارة

(أ) مجمعات الجزء الدوار الكاملة:

هي 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 الجزء. وإذا كانت الأسطوانات مترابطة فإنها تُوصَل فيما بينها بواسطة المنافخ أو الحلقات المرنة التي يرد وصفها في الجزء الفرعي التالي ٥-١-١-١ (ج). ويجّهز الجزء الدوار بعارضة داخلية واحدة أو أكثر وبسدادات طرفية، حسب الوصف الوارد في الجزأين الفرعيين التاليين ٥-١-١-١ (د) و (هـ)، وذلك إذا كان هذا الجزء معداً في صورته النهائية. ومع ذلك لا يمكن توريد المجمع الكاملة إلا على شكل أجزاء مركبة كل على حدة.

(ب) الأنبوبات الدوارة:

هي أسطوانات رقيقة الجدران، مصممة أو معدة خصيصاً، بسمك لا يتجاوز ١٢ مم (٥،٥ بوصة) وبقطر يتراوح بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، وتصنع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في **الملحوظة الإيضاحية** الخاصة بهذا الجزء.

(ج) الحلقات أو المنافخ:

هي مكونات مصممة أو معدة خصيصاً لتوفير سائدة موضعية للأنبوبة الدوارة أو لوصول عدد من الأنبوبات الدوارة فيما بينها. والمنفاخ عبارة عن أسطوانة قصيرة لا يتجاوز سمك جدارها ٣ مم (٠,١٢ بوصة)، ويتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، وهي مزودة بلولب. وتصنع هذه المنافخ من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في **الملحوظة الإيضاحية** الخاصة بهذا الجزء.

(د) العارضات:

هي مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، مصممة أو معدة خصيصاً لتكبيها داخل الأنبوبة الدوارة 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 الأنبوبة الدوارة. وتُصنَّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها، والتي يرد وصفها في **الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء.**

(هـ) السدادات العلوية/السدادات السفلية:

هي مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، مصممة أو معدة خصيصاً لكي تنطبق على طرفي الأنبوبة الدوارة، ويكون الغرض منها في بعض الحالات أن تدعم أو تحفظ أو تحتوي، كجزء متكامل، عنصراً من المحمل الأعلى (السدادة العلوية) أو أن تحمل العناصر الدوارة للمحرك والمحمل الأسفل (السدادة السفلية). وتُصنَّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها، ويورد وصفها في **الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء.**

ملحوظة إيضاحية

المواد المستخدمة في المكونات الدوارة للطاردة المركزية هي:

(أ) فولاذ تقوية Maraging يتسم بمقاومة شدِّ قصوى لا تقل عن ٢,٠٥ × ١٠^٩ نيوتن/متر مربع (٣٠٠ ٠٠٠ رطل/بوصة مربعة)؛

(ب) أو سبائك ألومنيوم تتسم بمقاومة شدِّ قصوى لا تقل عن ٠,٤٦ × ١٠^٩ نيوتن/متر مربع (٦٧ ٠٠٠ رطل/بوصة مربعة)؛

(ج) أو مواد خيطية مناسبة لاستخدامها في هياكل مركبة، بمعامل نوعي لا يقل عن ٣,١٨ × ١٠^٦ متر، ومقاومة شدِّ قصوى نوعية لا تقل عن ٧,٦٢ × ١٠^٤ متر ('المعامل النوعي' هو حاصل قسمة معامل يونغ (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)؛ في حين أن 'مقاومة الشدِّ القصوى النوعية' هي حاصل قسمة مقاومة الشدِّ القصوى (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)).

٥-١-٢- المكونات الساكنة

(أ) محامل التعليق المغنطيسي:

هي مجمعات محملية مصممة أو معدة خصيصاً، ومكونة من مغنطيس حلقي معلق داخل وعاء يحتوي على وسيط للتخميد. ويُصنَّع الوعاء من مادة قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانسيوم (أنظر الملحوظة الإيضاحية للجزء ٥-٢). وتقترن القطعة المغنطيسية بقطعة قطبية أو بمغنطيس ثانٍ مُركَّب على السدادة العلوية المذكورة في الجزء ٥-١-١(هـ). ويجوز أن يكون المغنطيس على شكل حلقة لا تزيد نسبة قطرها الخارجي إلى قطرها الداخلي على ١,٦:١. كما يجوز أن يكون المغنطيس على شكل يتميز ببنفاذية أولية لا تقل عن ٠,١٥ هنري/متر (١٢٠ ٠٠٠ بنظام الوحدات المترية المطلق)، أو بمغنطيسية متبقية بنسبة لا تقل عن ٩٨,٥٪، أو ناتج طاقة يزيد على ٨٠ كيلوجول/متر مكعب (١٠^٧ غاوس-أورستد). وبالإضافة إلى الخواص المادية العادية، يُشترط أن يكون انحراف المحاور المغنطيسية عن المحاور الهندسية محدوداً بحدود تسامحية صغيرة جداً (أقل من ٠,١ مم أو ٠,٠٠٤ بوصة)، أو يُشترط بصورة خاصة أن تكون مادة المغنطيس متجانسة.

(ب) المحامل/المخمدات:

هي محامل مصممة أو معدة خصيصاً، مكونة من مجمعة محور/فنجان مُركَّبة على مُخمد. ويكون المحور عادة عبارة عن عمود دوار فولاذي مقوى على شكل نصف كروي في أحد طرفيه ومزود بوسيلة لإحاقه بالسدادة السفلية المذكورة في الجزء ٥-١-١(هـ) في طرفه الآخر. ولكن يجوز أن يكون العمود الدوار مزوداً بمحمل هيدرودينامي ملحق به. ويكون الفنجان على شكل كُرَيَّة بُثْلَمَة نصف كروية في سطحه. وكثيراً ما يتم الإمداد بهذه بصورة منفصلة عن المخمد.

(ج) المضخات الجزئية:

هي أسطوانات مصممة أو معدة خصيصاً بأخاديد لولبية داخلية مفروزة بالمخرطة أو ميثوقة، وبثقوب داخلية مصنوعة على المخرطة. وتكون أبعادها النموذجية كما يلي: القطر الداخلي يتراوح بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، ولا يقل سمك الجدار عن ١٠ مم (٤ بوصة)، ولا يقل الطول عن القطر. كما يكون الشكل المقطعي للأخاديد مستطيلاً، ولا يقل عمقها عن ٢ مم (٠,٠٨ بوصة).

(د) أجزاء المحرك الثابتة:

هي أجزاء ثابتة حلقيه الشكل مصممة أو معدة خصيصاً لمحركات التخلف المغنطيسي (أو الممانعة المغنطيسية) الشديدة السرعة التي تعمل بالتيار المتناوب المتعدد الأطوار من أجل عملية تزامنية داخل فراغ في نطاق تردد من ٦٠٠ إلى ٢٠٠٠ هرتز وفي نطاق قدرة من ٥٠ إلى ١٠٠٠ فولط أمبير. وتتكون الأجزاء الثابتة من لفيفات متعددة الأطوار حول قلب حديدي رقائقي منخفض الفقد مكون من طبقات رقيقة لا يزيد سمكها على ٢,٠ مم (٠,٠٨ بوصة).

(هـ) أغلفة/أوعية الطاردات المركزية:

هي مكونات مصممة أو معدة خصيصاً لاحتواء مجمعة الأنابيب الدوارة في الطاردة المركزية الغازية. ويتكون الغلاف من أسطوانة صلبة يصل سمك جدارها إلى ٣٠ مم (١,٢ بوصة)، كما يتم قص طرفيها بدقة بواسطة المخرطة لوضع المحامل، ويتم تزويد كل منهما بشفة واحدة أو أكثر لتركيب 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 أنابيب دوارة. وتُصنع الأوعية من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بهذه المواد لحمايتها.

(و) المجارف:

هي أنابيب يصل قطرها الداخلي إلى ١٢ مم (٠,٥ بوصة)، مصممة أو معدة خصيصاً لاستخلاص غاز سادس فلوريد اليورانيوم من داخل الأنابيب الدوارة بواسطة الحركة المحورية للأنابيب (أي أنها مزودة بفتحة مواجهة للتدفق المحيطي للغاز داخل الأنابيب الدوارة، عن طريق حني طرف الأنبوب الميال إلى نصف القطر على سبيل المثال) ولديها قابلية لثبيتها في النظام المركزي لاستخلاص الغازات. وتُصنع الأنابيب من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم، أو تُطلى بطبقة من هذه المواد.

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

ملحوظة تمهيدية

النظم والمعدات والمكونات الإضافية المعدة للاستخدام في مصانع الإثراء بالطرد المركزي الغازي هي نظم المصانع 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 مطردة واستخراج 'نواتج' سادس فلوريد اليورانيوم و'نفاياته' من الطاردات المركزية، بالإضافة إلى المعدات المطلوبة لتشغيل الطاردات المركزية أو التحكم بالمصنع.

ويتم عادة تخير سادس فلوريد اليورانيوم من حالته الصلبة باستخدام أوتوكلافات 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 كيلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر))، حيث يجري تكثيفها قبل الاستمرار في نقلها إلى حاويات مناسبة لنقلها أو تخزينها. ونظراً لأن مصنع الإثراء يتكون 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 الفراغ والنظافة.

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

هي نظم معالجة مصممة أو معدة خصيصاً، تشتمل على ما يلي:

أوتوكلافات (أو محطات) تلقيح، تُستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى سلسلة الطاردات المركزية التعاقبية بضغط يصل إلى ١٠٠ كيلوباسكال (أو ١٥ رطلاً/بوصة مربعة)، وبمعدل لا يقل عن ١ كيلوغرام/ساعة؛

مُحوّلات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تُستخدم لسحب سادس فلوريد اليورانيوم من السلسلة التعاقبية بضغط يصل إلى ٣ كيلوباسكال أو (٠,٥ رطل/بوصة مربعة). وتكون المُحوّلات قابلة للتبريد إلى ٢٠٣ درجة كيلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر)، كما تكون قابلة للتسخين إلى ٣٤٣ درجة كيلفن (٧٠ درجة مئوية)؛

محطات 'نواتج' و'نفايات' تُستخدم لحبس سادس فلوريد اليورانيوم في حاويات.

وهذا المصنع، والمعدات والأنابيب، تُصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنّة بمثل هذه المواد (انظر **الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء**)، كما تُصنَّع بمستويات عالية جداً من حيث الفراغ والنظافة.

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 نظام التوصيل 'الثلاثي'، حيث تكون كل طاردة مركزية موصّلة بكل من الموصّلات. وبالتالي تكون هناك كمية كبيرة من الأشكال المتكررة في الشبكة. وتُصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (انظر **الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء**)، كما تُصنَّع بمستويات عالية جداً من حيث الفراغ والنظافة.

٥-٢-٣- صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

هي صمامات إغلاق أو تحكم منفاخية، يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد، ويتراوح قطر الصمام من ١٠ إلى ١٦٠ مم، وهي مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في النظم الرئيسية أو الثانوية لمصانع الإثراء بالطرد المركزي الغازي.

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

هي مطيافات كتلية مغنطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدة خصيصاً، قادرة على أخذ عينات 'مباشرة' من مواد التلقيم أو النواتج أو المخلفات من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بالخصائص التالية كلها:

- ١- دقة تبيان وحدة قياس الكتلة الذرية تزيد على ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية ذات هياكل أو بطانات مصنوعة من النيكرام أو المونل أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

٥-٢-٥ - مغيرات التردد

هي مغيرات تردد (تُعرف أيضاً بالمحولات أو المقومات العكسية) مصممة أو معدة خصيصاً من أجل أجزاء المحرك الثابتة المعرفة في ٥-١-٢(د)، أو أجزاء أو مكونات أو مجموعات فرعية لمثل هذه المغيرات، وتتميز بالخصائص التالية كلها:

- ١- نتاج متعدد الأطوار بذبذبة تتراوح بين ٦٠٠ و ٢٠٠٠ هرتز؛
- ٢- واستقرار عالٍ (مع قدرة على التحكم في الذبذبة بنسبة أفضل من ٠,١٪)؛
- ٣- وتشوه توافقي منخفض (أقل من ٢٪)؛
- ٤- وكفاءة بنسبة أعلى من ٨٠٪.

ملحوظة إيضاحية

البنود المذكورة أعلاه 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 الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومنيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي على نسبة من النيكل لا تقل عن ٦٠٪.

٣-٥- المجمععات 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 ختامية وصمامات تحكمية وأنابيب. ويقدر 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 المجمععات بحيث يمكن للكميات أن توفر مؤشراً هاماً للاستعمال النهائي.

١-٣-٥- حواجز الانتشار الغازي

(أ) مُرَشَّحات مسامية رقيقة، مصممة أو معدة خصيصاً، بحيث يتراوح القطر المسامي بين ١٠٠ و ١٠٠٠ أنغستروم، ولا يزيد سمك المُرَشَّح على ٥ مم (٢ بوصة)، ولا يزيد قطر الأشكال الأنبوبية على ٢٥ مم (بوصة واحدة). وتُصنع من مواد معدنية أو متبلمرة أو خزفية قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم،

(ب) ومُرَكَّبَات أو مساحيق معدة خصيصاً لصنع مثل هذه المُرَشَّحات. وتشمل هذه المُرَكَّبَات والمساحيق النيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقل عن ٦٠٪، أو أكسيد الألومنيوم، أو البولييمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة، التي لا تقل نسبة نقائها عن ٩٩,٩٪، ويقل حجم جزيئاتها عن ١٠ ميكرونات، وتتميز بدرجة تجانس عالية من حيث حجم الجزيئات، وتكون معدة خصيصاً لصنع حواجز الانتشار الغازي.

٢-٣-٥- أوعية الانتشار

هي أوعية أسطوانية مختومة بإحكام، مصممة أو معدة خصيصاً، يزيد قطرها على ٣٠٠ مم (١٢ بوصة) ويزيد طولها على ٩٠٠ مم (٣٥ بوصة)، أو أوعية مستطيلة بأبعاد مماثلة، بتوصيلات مداخل وتوصيلات مخرج يزيد قطر كل منها على ٥٠ مم (بوصتين)، وذلك لاحتواء حاجز الانتشار الغازي. وتُصنع من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مُبَطَّنة بمثل هذه المواد، وتكون مصممة لتركيبها أفقياً أو رأسياً.

٣-٣-٥- الضاغطات ونفاخات الغاز

هي ضاغطات محورية أو نابذة بالطرد المركزي أو إزاحية إيجابية، أو نفاخات غاز بقدرة شفط لسادس فلوريد اليورانيوم لا تقل عن ١ متر مكعب/دقيقة، وبضغط تصريف يصل إلى عدة مئات كيلوباسكال

(١٠٠ رطل/بوصة مربعة)، مصممة للتشغيل الطويل الأجل في بيئة سادس فلوريد اليورانيوم ويمكن تزويدها بمحرك كهربائي بقوة مناسبة، بالإضافة إلى مجمعات منفصلة من مثل هذه الضاغطات ونفاخات الغاز. كما أن نسبة ضغط هذه الضاغطات ونفاخات الغاز تتراوح بين ١:٢ و ١:٦، وتُصنع من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنّة بمثل هذه المواد.

٥-٣-٤ - سدادات العمود الدوار

هي سدادات مفرغة مصممة أو معدّة خصيصاً، بتوصيلات تلقيم 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 للضاغظ أو نفاخة الغاز، المليئة بسادس فلوريد اليورانيوم. وتُصمّم مثل هذه السدادات عادة بحيث لا يتجاوز معدل تسرب الغاز إلى الداخل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب/دقيقة (٦٠ بوصة مكعبة/دقيقة).

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

هي مبادلات حرارة مصممة أو معدّة خصيصاً، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو مبطنّة بمثل هذه المواد (باستثناء الفولاذ غير القابل للصدأ) أو مبطنّة بالنحاس أو أي توليفة من هذه الفلزات، من أجل تغيير الضغط التسريبي بمعدل يقل عن ١٠ باسكال (٠,٠٠١٥ رطل/بوصة مربعة) في الساعة حيث يكون فرق الضغط ١٠٠ كيلوباسكال (١٥ رطلاً/بوصة مربعة).

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

ملحوظة تمهيدية

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

ويتم عادة تخبير سادس فلوريد اليورانيوم من أسطوانات موضوعة داخل محمّيات، ويجري توزيعه بشكله الغازي إلى نقطة الدخول عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. أما "نواتج" سادس فلوريد اليورانيوم و"نفاياته" المتدفقة على هيئة تيارات غازية من نقاط الخروج فيتم تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إما إلى مصائد باردة أو إلى محطات ضغط، حيث يجري تحويل غاز سادس فلوريد اليورانيوم إلى سائل، وذلك قبل متابعة نقله إلى حاويات مناسبة لنقله أو خزنه. ونظراً لأن مصنع الإثراء بالانتشار الغازي يتكون من عدد كبير من مجمعات الانتشار الغازي المرتبة ضمن سلاسل تعاقبية فإن طول أنابيب التوصيل التعاقبية يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وعدداً كبيراً من الأنساق التصميمية المتكررة. وتُصنَع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جداً من حيث الفراغ والنظافة.

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

هي نظم معالجة مصممة أو معدّة خصيصاً، قادرة على العمل في ظروف ضغط لا يتجاوز ٣٠٠ كيلوباسكال (٤٥ رطلاً/بوصة مربعة)، وتشتمل على ما يلي:

أوتوكلافات (أو نظم) تلقيم، تُستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى سلاسل الانتشار الغازي التعاقبية؛

مُحوّلات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تُستخدم لسحب سادس فلوريد اليورانيوم من سلاسل الانتشار التعاقبية؛

محطات تسيل، حيث يخضع غاز سادس فلوريد اليورانيوم الخارج من السلسلة التعاقبية للضغط والتبريد بغية الحصول على سائل سادس فلوريد اليورانيوم؛

محطات "نواتج" أو "مخلفات" لنقل سادس فلوريد اليورانيوم إلى حاويات.

٥-٤-٢ - نظم أنابيب التوصيل

هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصممة أو معدّة خصيصاً لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلاسل الانتشار الغازي التعاقبية. وعادة ما تكون شبكة الأنابيب من النظام التوصيلي "الثنائي"، حيث تكون كل خلية موصّلة بكلّ من أنابيب التوصيل.

٥-٤-٣ - النظم الفراغية

(أ) هي مشاعب توزيع فراغية ونظم توصيل فراغية ومضخات فراغية كبيرة مصممة أو معدّة خصيصاً بقدرة شفط لا تقل عن ٥ أمتار مكعبة/دقيقة (١٧٥ قدماً مكعباً/دقيقة).

(ب) ومضخات فراغية مصممة خصيصاً للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، تُصنع من الألومينيوم أو النيكل أو السبائك المحتوية على النيكل بنسبة تزيد على ٦٠٪، أو تكون مبطنّة بأي من هذه المواد. ويجوز لهذه المضخات أن تكون دوارة أو إيجابية، وأن تكون ذات سدادات إزاحية وفلوروكربونية وموائع عمل خاصة.

٥-٤-٤- صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

هي صمامات إغلاق وتحكم منفاخية يدوية أو مؤتمتة مصممة أو معدّة خصيصاً، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم، يتراوح قطر الصمام بين ٤٠ و ١٥٠٠ مم (١,٥ و ٥٩ بوصة)، لتركيبها في النظم الرئيسية والإضافية لمصانع الإثراء بالانتشار الغازي.

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

هي مطيافات كتلية مغناطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدّة خصيصاً، قادرة على أخذ عينات "مباشرة" من مواد التلقيم أو النواتج أو المخلفات من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بالخصائص التالية كلها:

١- دقة تبيان وحدة قياس الكتلة الذرية تزيد على ٣٢٠؛

٢- مصادر أيونية ذات هياكل أو بطانات مصنوعة من النيكرام أو المونل أو مطلية بالنيكل؛

٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛

٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

ملحوظة إيضاحية

البنود المذكورة أعلاه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بـغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في التدفق داخل السلسلة التعاقبية. وجميع الأسطح التي تلامس الغاز المستخدم في المعالجة تُصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنّة بمثل هذه المواد. ولأغراض الأجزاء المتصلة بمفردات الانتشار الغازي، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم الفولاذ غير القابل للصدأ أو الألومينيوم أو سبائك الألومينيوم أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقل عن ٦٠٪، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة القادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٥- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدّة خصيصاً لاستخدامها في مصانع الإثراء الأيرودينامي

ملحوظة تمهيدية

يتم في عمليات الإثراء الأيرودينامي ضغط مزيج 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 استحدثت بنجاح عمليتان من هذا النوع وهما: عملية الفصل بالفوهة النفاثة وبأنبوبة الفصل الدوامي. وفي كلتا العمليتين تشمل المكونات الرئيسية لمرحلة الفصل أوعية أسطوانية تحتوي على عناصر الفصل الخاصة (الفوهات النفاثة أو أنبوبات الفصل الدوامي)، والضواغط الغازية ومبادلات الحرارة المستخدمة في سحب الحرارة الناجمة عن الضغط. ويحتاج أي مصنع أيرودينامي لعدد من هذه المراحل، بحيث توفر الكميات مؤشراً هاماً للاستخدام النهائي. ولما كانت العمليات الأيرودينامية تستخدم سادس فلوريد اليورانيوم، يجب أن تُصنع جميع أسطح المواد والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) من مواد لا تتأثر بملامستها لسادس فلوريد اليورانيوم.

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 قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو تُطلى بطبقة من مثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء الأيرودينامي، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم النحاس أو الفولاذ غير القابل للصدأ أو الألومنيوم أو سبائك الألومنيوم أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقل عن ٦٠٪، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة والقادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٥-١- فوهات الفصل النفاثة

هي فوهات الفصل النفاثة ومجمعاتها المصممة أو المعدّة خصيصاً. وتتألف فوهات الفصل النفاثة من قنوات منحنية على شكل شق طولي لا يزيد نصف قطر انحنائها على ١ مم (يتراوح عادة بين ٠,١ و ٠,٠٥ مم)، قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم ولها حافة قاطعة داخل الفوهة النفاثة تفصل الغاز المتدفق عبر الفوهة إلى جزأين.

٥-٥-٢- أنبوبات الفصل الدوامي

أنبوبات الفصل الدوامي ومجمعاتها المصممة أو المعدّة خصيصاً. وتكون أنبوبات الفصل الدوامي أسطوانية الشكل أو مستدقة الطرف، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد

اليورانيوم أو مطلية بهذه المواد، يتراوح قطرها بين ٥,٥ سم و ٤ سم، ولا تزيد نسبة طولها إلى قطرها على ٢٠:١ ولها مدخل مماس واحد أو أكثر. ويجوز أن تجهز الأنبوبات بملحقات على شكل فوهات نفثة في أحد طرفيها أو كليهما.

ملحوظة إيضاحية

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

٣-٥-٥- الضاغطات ونفاخات الغاز

هي ضاغطات محورية أو نابذة بالطرد المركزي أو إزاحية إيجابية، أو نفاخات غاز مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بهذه المواد، مصممة أو معدة خصيصاً بقدرة شفت لمزيج سادس فلوريد اليورانيوم والغازات الحاملة له (الهيدروجين أو الهليوم) لا تقل عن مترين مكعبين في الدقيقة.

ملحوظة إيضاحية

تتراوح نسبة الضغط النموذجية بالنسبة لهذه الضاغطات ونفاخات الغاز بين ١:١,٢ و ١:٦.

٤-٥-٥- 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 سادس 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 بسادس 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.

ملحوظة إيضاحية

يجوز أن تكون هذه الأوعية أسطوانية الشكل يتجاوز قطرها ٣٠٠ مم ويزيد طولها على ٩٠٠ مم، أو يمكن أن تكون أوعية مستطيلة الشكل ذات أبعاد متماثلة، وقد يتم تصميمها بحيث يمكن تركيبها أفقياً أو رأسياً.

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

هي نظم أو معدات معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لمصانع الإثراء مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد، وتشمل ما يلي:

- (أ) أوتوكلافات تلقيح، أو مواعد، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛
- (ب) مُحولات 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.

٥-٥-٨- 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 بقدرة شفط لا تقل عن ٥ أمتار مكعبة/دقيقة، 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 تُطلى بمثل هذه المواد. ويجوز لهذه المضخات أن تستخدم سدادات فلوروكربونية وموائع عمل خاصة.

٥-٥-١٠- صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

هي صمامات إغلاق وتحكم منفاخية يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد، ويتراوح قطر الصمام بين ٤٠ و ١٥٠٠ مم، وهي مصممة أو معدة خصيصاً لتركيبها في النظم الرئيسية والإضافية لمصانع الإثراء الأيرودينامي.

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

هي مطيافات كتلية مغنطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدة خصيصاً، قادرة على أخذ عينات 'مباشرة' من مواد التلقيم أو 'النواتج' أو 'المخلفات' من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم. وتتميز بالخصائص التالية كلها:

- ١- دقة تبيان وحدة قياس الكتلة تزيد على ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية ذات هياكل أو بطانات مصنوعة من النيكرام أو المونل أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- نظام مجمعي 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 وأجهزة فصل تعمل عند درجات حرارة منخفضة جداً قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو أقل،

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

(ج) أو فوهات فصل نفائثة أو أنبوبات فصل دوّامي مستخدمة في فصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له،

(د) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو أقل.

٦-٥ - النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدّة خصيصاً لاستخدامها في مصانع 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 استحدثت 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 بلوحات 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 البلاستيك و/أو مبطنّة بالبلاستيك (بما يشمل استخدام البولييمرات الفلوروكربونية) و/أو مبطنّة بالزجاج.

أما في عملية التبادل الأيوني بين المادتين الصلبة والسائلة، فيتم الإثراء عن طريق امتزاز/مخج 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 مبطنة 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 تُصنع المعدات من مواد خاصة قادرة على مقاومة التآكل أو أن تُطلى بمثل هذه المواد.

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

هي أعمدة للتبادل بين سائلين يتدفقان في اتجاهين متعاكسين، وهي مزودة بمستلزمات للقوى الميكانيكية (أي أعمدة نبضية بلوحات منخلية، وأعمدة لوحات تبادلية، وأعمدة ذات خلطات توربينية داخلية)، مصممة أو معدة خصيصاً لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. ولمقاومة التآكل بمحاليل مركزة لحامض الهيدروكلوريك، تُصنع هذه الأعمدة ومكوناتها الداخلية من مواد لدائنية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية) أو الزجاج أو تُطلى بمثل هذه المواد. وقد صُمم زمن البقاء المرهلي للأعمدة بحيث يكون قصيراً (لا يزيد على ٣٠ ثانية).

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

هي 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. ومن أجل مقاومة التآكل بالمحاليل المركزة لحامض الهيدروكلوريك، تُصنع الموصلات من مواد لدائنية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية) أو تبطن بها أو بالزجاج. وقد روعي في تصميم زمن البقاء المرهلي لموصلات النبذ بالطرد المركزي أن يكون قصيراً (لا يتجاوز ٣٠ ثانية).

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

(أ) هي 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 لحامض 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 وتلقيح 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 التلقيح 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 وبوليمرات الفلوروكربون، وكبريتات البوليفينيل، وسلفون البولي إثير، والغرافيت المشرب بالراتنج) أو مغطاة بطبقة منها.

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

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

ملحوظة إيضاحية

تتكون هذه النظم من معدات للإذابة و/أو الاستخلاص بالمذيبات و/أو التبادل الأيوني لأغراض التنقية، وخلايا تحليل كهربائي لاختزال اليورانيوم^{٦+} أو اليورانيوم^{٤+} إلى يورانيوم^{٣+}. 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 الثنائية التكافؤ أو المتعددة التكافؤ الأعلى منها. والمواد المستخدمة في بناء أجزاء من النظام الذي يعالج اليورانيوم^{٣+} العالي النقاء تشمل الزجاج أو بوليمرات الفلوروكربون، أو كبريتات البوليفينيل، أو الغرافيت المبطن بلدائن سلفون البولي إثير المشرب بالراتنج.

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

هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لأكسدة اليورانيوم^{٣+} 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 ٢،٠ 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 (نصف وقت معدل التبادل لا يزيد على ١٠ ثوانٍ)، وقادرة على العمل في درجة حرارة تتراوح بين ١٠٠ و ٢٠٠ درجة مئوية.

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

هي أعمدة أسطوانية الشكل يزيد قطرها على ١٠٠٠ مم لاحتواء ودعم القيعان المبطننة لراتينجات/ممتازات التبادل الأيوني، مصممة أو معدة خصيصاً لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الأيوني. وهذه الأعمدة مصنوعة من مواد (مثل التيتانيوم أو اللدائن الفلوروكربونية) قادرة على مقاومة التآكل بمحاليل حامض الهيدروكلوريك المركّز أو مقلية بمثل هذه المواد، وتكون قادرة على العمل في درجة حرارة بين ١٠٠ و ٢٠٠ درجة مئوية، وبمستويات ضغط تتجاوز ٧،٠ ميجاباسكال (١٠٢ رطل/بوصة مربعة).

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

- (أ) نظم اختزال كيميائي أو إلكتروكيميائي مصممة أو معدة خصيصاً لإعادة توليد عامل (عوامل) 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 مصانع الإثراء بالليزر.

ملحوظة تمهيدية

تندرج النظم الحالية لعمليات الإثراء باستخدام الليزر في فئتين وهما: النظم التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار اليورانيوم الذري، وتلك التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار أحد مركبات اليورانيوم. وتشمل الرموز الشائعة لمثل هذه العمليات ما يلي: الفئة الأولى - الفصل النظيري بالليزر البخاري الذري (AVLIS أو SILVA)؛ الفئة الثانية - الفصل النظيري بالليزر الجزيئي (MLIS أو MOLIS) والتفاعل الكيميائي عن طريق التنشيط الليزري الانتقائي النظيري (CRISLA). وتشمل النظم والمعدات والمكونات المستخدمة في مصانع الإثراء باستخدام الليزر ما يلي: (أ) أجهزة لتلقيم بخار فلز اليورانيوم (للتأين الضوئي الانتقائي) أو أجهزة لتلقيم بخار أحد مركبات اليورانيوم (للتفكيك الضوئي أو التنشيط الكيميائي)؛ (ب) أجهزة لجمع فلز اليورانيوم المثري والمستنفد في شكل 'نواتج' و 'مخلفات' بالنسبة للفئة الأولى، وأجهزة لجمع المركبات المفصولة أو المتفاعلة في شكل 'نواتج' والمواد البسيطة في شكل 'مخلفات' بالنسبة للفئة الثانية؛ (ج) نظم معالجة بالليزر من أجل الحث الانتقائي لأنواع اليورانيوم-٢٣٥؛ (د) ومعدات لتحضير مواد التلقيم وتحويل النواتج. وقد يقتضي تعقيد عملية قياس طيف ذرات اليورانيوم ومركباته إدراج أي تكنولوجيا من تكنولوجيات الليزر المتعددة المتاحة.

ملحوظة إيضاحية

يلامس العديد من البنود التي يرد سردها في هذا الجزء، على نحو مباشر، بخاراً أو سائل فلز اليورانيوم، أو غازات المعالجة التي تتكون من سادس فلوريد اليورانيوم، أو مزيجاً من غاز سادس فلوريد اليورانيوم وغازات أخرى. وتُصنع جميع الأسطح الملامسة لليورانيوم أو سادس فلوريد اليورانيوم بالكامل من مواد قادرة على مقاومة التآكل أو تُطلى بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء باستخدام الليزر، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم أو سبائك اليورانيوم الغرافيت المطلي باللايتريوم والتنتالوم؛ أما المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم فتشمل النحاس، والفولاذ غير القابل للصدأ، والألومينيوم، وسبائك الألومينيوم، والنيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠٪ من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة والقادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٧-١ - نظم تبخير اليورانيوم (AVLIS)

نظم مصممة أو معدة خصيصاً لتبخير اليورانيوم، تحتوي على مخانق عالية القدرة للإنبصال أو المسح بحزم الأشعة الإلكترونية بقدرة مسلطة على الهدف لا تقل عن ٢,٥ كيلوواط/سم.

٥-٧-٢ - نظم مناولة فلز اليورانيوم السائل (AVLIS)

هي نظم لمناولة الفلزات السائلة مصممة أو معدة خصيصاً لليورانيوم المصهور أو سبائكه، وتتكون من بوتقات ومعدات التبريد اللازمة لها.

ملحوظة إيضاحية

تُصنع البوتقات وأجزاء هذا النظام الأخرى التي تلامس اليورانيوم المصهور أو سبائكه من مواد ذات قدرة مناسبة على مقاومة التآكل والحرارة، أو تُطلى بمثل هذه المواد. وتشمل المواد المناسبة التنتالوم، والغرافيت المطلي باللايتريوم، والغرافيت المطلي بأكاسيد أخرى أرضية نادرة (أنظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 (بصيغتها المعدلة)) أو مزيج منها.

٥-٧-٣ - مجمعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' فلز اليورانيوم (AVLIS)

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

ملحوظة إيضاحية

تُصنع مكونات هذه المجمعات من مواد قادرة على مقاومة الحرارة والتآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم (مثل الغرافيت المطلي باللايتريوم أو التنتالوم) أو تُطلى بمثل هذه المواد، ويجوز أن تشمل أنابيب، وصمامات، ولوازم، و'ميازيب'، ووصلات تغذية، ومبادلات حرارة، وألواح تجميع خاصة بأساليب الفصل المغنطيسي أو الإلكتروني أو غير ذلك من أساليب الفصل.

٥-٧-٤ - حاويات وحدات الفصل (AVLIS)

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

ملحوظة إيضاحية

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

٥-٧-٥ - فوهات التمدد النفائثة فوق الصوتية (MLIS)

هي فوهات تمدد نفائثة فوق صوتية مصممة أو معدة خصيصاً لتبريد مزيج سادس فلوريد اليورانيوم والغازات الحاملة له إلى ١٥٠ كلفين أو أقل، وهي قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٧-٦ - مجمعات نواتج خامس فلوريد اليورانيوم (MLIS)

هي مجمعات مصممة أو معدة خصيصاً لنواتج خامس فلوريد اليورانيوم الصلبة، وتتألف من مجمعات مرشحية أو صدمية أو حلزونية، أو توليفة منها، قادرة على مقاومة التآكل في الوسط الذي يحتوي على خامس فلوريد اليورانيوم/سادس فلوريد اليورانيوم.

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

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 تُطلى بمثل هذه المواد.

٥-٧-٨- سدادات العمود الدوار (MLIS)

هي سدادات العمود الدوار المصممة أو المعدّة 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 (MLIS)

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

ملحوظة إيضاحية

هذه النظم مصممة لفلورة مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم الذي يتم جمعه بغية تحويله إلى سادس فلوريد اليورانيوم ومن ثم جمعه في حاويات للنواتج، أو لنقله كمادة لتقييم إلى وحدات MLIS للمزيد من الإثراء. ويجوز، في أحد النهج، إجراء تفاعل الفلورة داخل نظام الفصل النظيري بحيث يتم التفاعل والاستعادة مباشرة خارج مجمّعات 'النواتج'. كما يمكن، في نهج آخر، سحب/نقل مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم من مجمّعات 'النواتج' إلى وعاء مناسب للتفاعل (مثل مفاعل ذي قاع مائع، أو مفاعل حلزوني، أو برج متوهج) 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 ومصادر أيوناته (MLIS)

هي مطيافات كتلية مغنطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدّة خصيصاً، قادرة على أخذ عينات 'مباشرة' من مواد التلقيم أو 'النواتج' أو 'المخلفات' من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم. وتتميز بالخصائص التالية كلها:

- ١- دقة تبيان وحدة قياس الكتلة تزيد على ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية ذات هياكل أو بطانات مصنوعة من النيكرام أو المونل أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

٥-٧-١١ - نظم التغذية/نظم سحب النواتج والمخلفات (MLIS)

هي نظم أو معدات معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لمصانع الإثراء مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد، وتشمل ما يلي:

- (أ) أوتوكلافات تلقيم، أو مواقد، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛
- (ب) مُحولات 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 - نظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له (MLIS)

هي نظم معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لفصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له. ويمكن أن تكون الغازات الحاملة هي النتروجين أو الأرجون أو غازات أخرى.

ملحوظة إيضاحية

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل:

- (أ) مبادلات حرارة وأجهزة فصل تعمل عند درجات حرارة منخفضة جداً قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو أقل،
- (ب) أو وحدات تبريد تعمل عند درجات حرارة منخفضة جداً قادرة على توليد درجات حرارة تصل إلى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو أقل،
- (ج) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو أقل.

٥-٧-١٣- نظم الليزر (AVLIS و MLIS و CRISLA)

هي ليزرات أو نظم 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). وعادة ما يتكون نظام الليزر الخاص بعملية AVLIS من نوعين من الليزر: ليزر بخار النحاس والليزر الصبغي. أما نظام الليزر المستخدم في MLIS فيتكون عادة من ليزر ثاني أكسيد الكربون أو ليزر اكرزيمر وخلية ضوئية متعددة الطرق ذات مرآيا دوارة في نهايتها. وتقتضي الليزرات أو نظم الليزر المستخدمة في كلتا العمليتين وجود مثبت لذبذبات الطيف لأغراض التشغيل لفترات زمنية طويلة.

٥-٨-١- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في مصانع الإثراء بالفصل البلازمي**ملحوظة تمهيدية**

في عملية الفصل البلازمي، تمر 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 حجرة 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 (أنظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 (بصيغتها المعدلة))، ونظم سحب الفلزات بغرض جمع 'النواتج' و'المخلفات'.

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

هي مصادر قوى تعمل بالموجات الدقيقة والهوائيات الخاصة بها مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج أو تعجيل الأيونات، وتتميز بالخصائص التالية: ذبذبة تزيد على ٣٠ جيجا هرتز ومتوسط قوى ناتجة يزيد على ٥٠ كيلوواط لإنتاج الأيونات.

٥-٨-٢- ملفات الحث الأيوني

هي ملفات حث أيوني ذات ذبذبة لاسلكية مصممة أو معدة خصيصاً لترددات تزيد على ١٠٠ كيلو هرتز وهي قادرة على معالجة متوسط قوى يزيد على ٤٠ كيلوواط.

٥-٨-٣- نظم توليد بلازما اليورانيوم

هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لتوليد بلازما اليورانيوم، يمكن أن تنطوي مخانق عالية القدرة للإنصال أو المسح بحزم الأشعة الإلكترونية بقدرة مسلطة على الهدف تزيد عن ٢,٥ كيلوواط/سم.

٥-٨-٤- نظم مناولة فلز اليورانيوم السائل

هي نظم لمناولة الفلز السائل مصممة أو معدة خصيصاً لليورانيوم المصهور أو سبائكه، وتتكون من بوتقات ومعدات التبريد اللازمة لها.

ملحوظة إيضاحية

تُصنع البوتقات وأجزاء هذا النظام الأخرى التي تلامس اليورانيوم المصهور أو سبائكه من مواد ذات قدرة مناسبة على مقاومة التآكل والحرارة، أو تُطلى بمثل هذه المواد. وتشمل المواد المناسبة التنتالوم، والغرافيت المطلي باللايتريوم، والغرافيت المطلي بأكاسيد أخرى أرضية نادرة (أنظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 (بصيغتها المعدلة)) أو مزيج منها.

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

هي مجمعات لتجميع 'النواتج' و'المخلفات' مصممة أو معدة خصيصاً لفلز اليورانيوم في شكله الصلب. وتُصنع هذه المجمعات من مواد قادرة على مقاومة الحرارة والتآكل ببخار فلز اليورانيوم/ مثل الغرافيت المطلي باللايتريوم أو التنتالوم أو تُطلى بمثل هذه المواد.

٥-٨-٦- حاويات وحدات الفصل

هي أوعية أسطوانية مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في مصانع 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 التغذية بالكهرباء والمياه، وتوصيلات لمضخات الانتشار، ونظم لتشخيص ومراقبة أعطال الأجهزة. كما تم فيها توخي القدرة على الفتح والإغلاق من أجل إتاحة تجديد المكونات الداخلية، وهي مبنية من مواد غير مغناطيسية مناسبة مثل الفولاذ غير القابل للصدأ.

٩-٥- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في مصانع الإثراء الكهرمغناطيسي

ملحوظة تمهيدية

يتم، في المعالجة الكهرمغناطيسية، تعجيل أيونات فلز اليورانيوم المنتجة عن طريق تأيين مادة تلقيم ملحقة (رابع كلوريد اليورانيوم عادة) وتمريرها 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 بحزم الأشعة الأيونية، ومصدر أيونات مزود بنظام التعجيل الخاص به، ونظام لتجميع الأيونات المفصولة. وتشمل النظم الإضافية للمعالجة نظام الإمداد بالقدرة المغناطيسية، ونظام إمداد مصدر الأيونات بكهرباء ذات فلتية عالية، ونظام التفريغ، ونظم مكثفة للمناولة الكيميائية لاستعادة النواتج وتنظيف/إعادة تدوير المكونات.

١-٩-٥- أجهزة كهرمغناطيسية لفصل النظائر

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

(أ) مصادر الأيونات

هي مصادر مفردة أو متعددة لأيونات اليورانيوم مصممة أو معدة خصيصاً، تتكون من مصدر للبخار ومؤيّن ومعجّل 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 الأيونات

هي لوحات تجميع مكونة من شقين أو أكثر وجيوب مصممة أو معدة خصيصاً لتجميع حزم أيونات اليورانيوم المثري والمستنفد، ومبنية من مواد مناسبة مثل الغرافيت أو الفولاذ غير القابل للصدأ.

(ج) حاويات فراغية

هي 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 المغنطيسية

هي أجزاء مصممة أو معدة خصيصاً لأجزاء الأقطاب المغنطيسية التي يزيد قطرها على مترين وتستخدم في المحافظة على مجال مغنطيسي ثابت داخل أجهزة فصل النظائر الكهرمغنطيسية وفي نقل المجال المغنطيسي بين أجهزة الفصل المتجاورة.

٥-٩-٢- نظم إمداد بالطاقة عالية الفلظية

هي نظم إمداد بالطاقة عالية الفلظية مصممة أو معدة خصيصاً لمصادر الأيونات، وتتميز بالخصائص التالية كلها: قابلية للتشغيل المستمر، وفلظية خرج لا تقل عن ٢٠ ٠٠٠ فلت، والتيار خرج لا يقل عن ١ أمبير، وتنظيم فلظية بنسبة أفضل من ٠,٠١٪ على مدى فترة زمنية طولها ٨ ساعات.

٥-٩-٣- نظم إمداد المغنطيس بالطاقة

هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لإمداد المغنطيس بالتيار الكهربائي المباشر، وتتميز بالخصائص التالية كلها: القدرة على توليد خرج تيار لا يقل عن ٥٠٠ أمبير على نحو متواصل بفلظية لا تقل عن ١٠٠ فولط، مع إمكانية تنظيم التيار أو الفولطية بنسبة أفضل من ٠,٠١٪ على مدى فترة طولها ٨ ساعات.

٦- مصانع لإنتاج أو تركيز الماء الثقيل والديوتيريوم ومركبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدّة 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 المنقبة 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، وتتكرر العملية في أبراج المراحل التالية. ويُرسَل الماء المثري بالديوتيريوم بنسبة تصل إلى ٣٠٪، الذي يمثل نتاج المرحلة الأخيرة، إلى وحدة تقطير لإنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات - أي أكسيد الديوتيريوم بنسبة ٩٩,٧٥٪.

أما عملية تبادل النشادر والهيدروجين 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 يتدفق النشادر السائل من الأعلى إلى الأسفل. ويجري انتزاع الديوتيريوم من الهيدروجين في غاز التركيب وتركيزه في النشادر. ثم يتدفق النشادر في مُكسّر النشادر في أسفل البرج بينما يتدفق الغاز في مُحوّل النشادر 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 مصنع نشادر يمكن بناؤه إلى جانب مصنع إنتاج الماء الثقيل عن طريق تبادل النشادر والهيدروجين. كما يمكن لعملية تبادل النشادر والهيدروجين أن تنطوي 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 الكيمائية 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 والأكالة 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 المصنع 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.

وترد فيما يلي مفردات المعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام أي من العمليتين - عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أو عملية تبادل النشادر والهيدروجين:

٦-١- أبراج تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين

أبراج تبادل مصنوعة من الفولاذ الكربوني الصافي (مثلاً ASTM A516) يتراوح قطرها بين ٦ أمتار (٢٠ قدماً) و٩ أمتار (٣٠ قدماً)، وتكون قادرة على أن تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ٢ ميجاباسكال (٣٠٠ رطل/بوصة مربعة) وتآكل مسموح به في حدود ٦ ملليمترات أو أكثر، وهي أبراج مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين.

٦-٢- النفاخات والضغوطات

نفاخات أو ضغوطات بالطرد المركزي أحادية المرحلة ومنخفضة المنسوب (أي ٠,٢ ميجاباسكال أو ٣٠ رطلاً/بوصة مربعة) لدورة غاز كبريتيد الهيدروجين (أي الغاز الذي يحتوي على كبريتيد الهيدروجين بنسبة تزيد على ٧٠٪)؛ وهي مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. ولا تقل قدرة هذه النفاخات أو الضغوطات عن ٥٦ متراً مكعباً/ثانية (١٢٠ ٠٠٠ قدم مكعب معياري/الدقيقة)، بينما تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ١,٨ ميجاباسكال (٢٦٠ رطلاً/بوصة مربعة) شفت، وتكون مغلقة بأختام مصممة لخدمة كبريتيد الهيدروجين الرطب.

٦-٣- أبراج تبادل النشادر والهيدروجين

أبراج لتبادل النشادر والهيدروجين لا يقل ارتفاعها عن ٣٥ متراً (١١٤,٣ قدم)، ويتراوح قطرها بين ١,٥ متر (٤,٩ أقدام) و٢,٥ متر (٨,٢ أقدام)، وتكون قادرة على العمل في ظروف ضغط يتجاوز ١٥ ميجاباسكال (٢٢٢٥ رطلاً/بوصة مربعة)، كما تكون مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وتكون هذه الأبراج مزودة أيضاً بفتحة محورية مشفّهة واحدة على الأقل يكون قطرها مماثلاً لقطر الجزء الأسطواني بحيث يمكن إدخال أو سحب أجزاء الأبراج الداخلية.

٤-٦ - 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 النشادر السائل ضمن مرحلة تماس داخلية بالنسبة للأبراج المرحلية.

٥-٦ - مكسّرات (مقطّرات) النشادر

مكسّرات (مقطّرات) نشادر تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ٣ ميجاباسكال (٤٥٠ رطلاً/بوصة مربعة)، وتكون مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.

٦-٦ - محلّلات الامتصاص بالأشعة دون الحمراء

محلّلات امتصاص بالأشعة دون الحمراء قادرة على التحليل "المباشر" لنسبة الهيدروجين والديوتيريوم حيث لا تقل نسبة تركيزات الديوتيريوم عن ٩٠٪.

٧-٦ - الحراقات الوسيطة

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

٨-٦ - 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 للاستخدام في المفاعلات (أي ما نسبته المعهودة ٩٩,٧٥٪ من أكسيد الديوتيريوم) من ماء ثقيل مُلَمَّم ذات نسبة تركيز أدنى.

٧- مصانع 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 هذه المفردات الرئيسية المندرجة ضمن هذه الحدود إلا وفقاً لإجراءات هذه المبادئ التوجيهية. ويمكن استخدام جميع المصانع والنظم، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً ضمن هذه الحدود، من أجل معالجة المواد الانشطارية الخاصة أو إنتاجها أو استعمالها.

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

ملحوظة تمهيدية

يجوز أن تؤدي مصانع ونظم تحويل اليورانيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من أحد الأنواع الكيميائية 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 لمصانع تحويل اليورانيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وترد فيما يلي بعض الأمثلة عن أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المميعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. ولكن القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي فسيجري 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، كل منها على حدة، مصممة أو معدة خصيصاً لتحويل اليورانيوم يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في تحويل اليورانيوم.

٧-١-١- 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 نيترات اليورانيل المنقاة باستخدام مذيب مثل الفوسفات الثلاثي البوتيل. ثم يتم تحويل نيترات

اليورانييل إلى ثالث أكسيد اليورانيوم، إما عن طريق التركيز ونزع النيترات 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 النشادر المكسر (المقطر) 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 إحداث تفاعل بين ثاني أكسيد اليورانيوم وغاز فلوريد الهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٣٠٠ و 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 برجى. ويجري تكثيف سادس فلوريد اليورانيوم من غازات الدوافق الساخنة عن طريق تمرير مجرى الدوافق عبر مصيدة باردة يتم تبريدها إلى ١٠ درجات مئوية تحت الصفر. وتتطلب العملية وجود مصدر لغاز الفلور.

٧-١-٦- النظم المصممة أو المعدّة 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 (١١٣٠ درجة مئوية).

٧-١-٧- النظم المصممة أو المعدّة 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 ٨٢٠ درجة مئوية. أما في العملية الثالثة، فيتم دمج سادس فلوريد اليورانيوم الغازي وثاني أكسيد الكربون والنشادر (NH₃) في الماء، حيث تتسبب كربونات يورانيل الأمونيوم. وتُدمج كربونات يورانيل الأمونيوم مع البخار والهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٥٠٠ و ٦٠٠ درجة مئوية لإنتاج ثاني أكسيد اليورانيوم.

وغالباً 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 المعدّة 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 المعدّة خصيصاً لتحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم بإحدى طريقتين. في الأولى يتم إحداث تفاعل بين ثاني أكسيد اليورانيوم ورابع كلوريد الكربون عند درجة حرارة تبلغ ٤٠٠ درجة مئوية تقريباً. وفي الثانية يتفاعل ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة تبلغ ٧٠٠ درجة مئوية تقريباً في

وجود أسود الكربون (CAS 1333-86-4) وأول أكسيد الكربون والكلور، حيث يتولد عن هذا التفاعل رابع كلوريد اليورانيوم.

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

ملحوظة تمهيدية

تؤدي مصانع ونظم تحويل البلوتونيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من أحد الأنواع الكيميائية للبلوتونيوم إلى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل نيترات البلوتونيوم إلى ثاني أكسيد البلوتونيوم، وتحويل ثاني أكسيد البلوتونيوم إلى رابع فلوريد البلوتونيوم، وتحويل رابع فلوريد البلوتونيوم إلى فلز البلوتونيوم. وعادة ما ترتبط مصانع تحويل البلوتونيوم بمرافق لإعادة المعالجة، ولكن يجوز أيضاً أن ترتبط بمرافق لصنع وقود البلوتونيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمصانع تحويل البلوتونيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وترد فيما يلي بعض الأمثلة عن أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المميعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهجة، والطارادات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. وقد يلزم أيضاً استعمال الخلايا الساخنة، وعلب القفازات، وأجهزة المناولة عن بعد. ولكن القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي فسيجري 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 والتشييد لمراعاة الخواص الأكلية 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.

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

ملحوظة إيضاحية

أهم الوظائف التي تنطوي عليها هذه العملية هي: خزن وضبط مواد التلقيم المستخدمة، 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 نيترات البلوتونيوم إلى ثاني أكسيد البلوتونيوم. ويمكن أن تنطوي العمليات الأخرى على ترسيب أو كسالات البلوتونيوم أو بروكسيد البلوتونيوم.

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

ملحوظة إيضاحية

تتطوي هذه العملية على فلورة ثاني أكسيد البلوتونيوم -عادة بواسطة فلوريد هيدروجين أكّال 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 مبطّنة بفلز نفيس، على سبيل المثال)، واختزال الفلز (باستخدام بواتق خزفية مثلاً)، واستخلاص الخبث، ومناولة النواتج، والتهوية، والتصرف في النفايات، ومراقبة العمليات. ويتم تطوير نظم العمليات تطويعاً خاصاً من أجل تجنب آثار الحرجية والإشعاعات وتقليل مخاطر السمية. وتشمل العمليات الأخرى فلورة أو كسالات 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 الاتفاق فيما بين الموردين على مستويات الحماية المطلوب تأمينها بالنسبة لنوع المواد، وللمعدات والمرافق التي تحتوي على تلك المواد، مع مراعاة التوصيات الدولية.
- ٢- وتنص 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- تُعتبر الوثيقة INFCIRC/225 التي أصدرتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية بعنوان "الحماية المادية للمواد النووية"، والوثائق المماثلة التي تعدها أفرقة الخبراء الدوليين من وقت لآخر ويتم تحديثها حسب الاقتضاء لتعبر عن التغيرات التي تطرأ على التكنولوجيا والمعرفة المتصلة بها فيما يتعلق بالحماية المادية للمواد النووية، أساساً مفيداً تسترشد به الدول المتلقية عند وضع نظام للتدابير والإجراءات المتعلقة بالحماية المادية.
- ٤- وتصنيف المواد النووية الوارد في الجدول المرفق، أو الذي يتم تحديثه من وقت لآخر بالاتفاق المتبادل بين الموردين، يصلح ليكون أساساً متفقاً 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- وتتضمن مستويات الحماية المادية المتفق عليها، والتي تكفلها السلطات الوطنية المختصة فيما يتعلق باستعمال وخرن ونقل المواد النووية 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 كل من الدولتين الموردة والمتلقية يحدّد فيه موعد انتقال مسؤولية النقل ومكانه والإجراءات الخاصة به.

الفئة الثانية

الاستعمال والخبز 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 والخبز داخل منطقة محمية بشدة، أي في منطقة محمية على النحو المحدد 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 المحدد أعلاه بالنسبة لنقل مواد الفئتين الثانية والثالثة، إلى جانب المراقبة المستمرة بواسطة حراس وفي ظروف تكفل الاتصال الوثيق بقوات تصدّ ملائمة.

٦- ينبغي للموردين مطالبة 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.

جدول: تصنيف المواد النووية

الفئة		الشكل	المادة
الثالثة	الأولى		
٥٠٠ غ أو أقل* [ج]	أقل من ٢ كلغ ولكن أكثر من ٥٠٠ غ	غير مشع* [ب]	١- البلوتونيوم* [أ]
		غير مشع* [ب]	٢- اليورانيوم-٢٣٥
١ كلغ أو أقل * [ج] أقل من ١٠ كلغ * [ج]	أقل من ٥ كلغ ولكن أكثر من ١ كلغ ١٠ كلغ أو أكثر	- يورانيوم مثرى حتى نسبة ٢٠٪ أو أكثر من اليورانيوم ٢٣٥ - يورانيوم مثرى بنسبة تصل إلى ١٠٪ لكن تقل عن ٢٠٪ من اليورانيوم ٢٣٥ - يورانيوم مثرى بشكل يفوق حالته الطبيعية لكن بنسبة تقل عن ١٠٪ من اليورانيوم ٢٣٥ * [د]	
١٠ كلغ أو أكثر	-		
٥٠٠ غ أو أقل* [ج]	أقل من ٢ كلغ ولكن أكثر من ٥٠٠ غ	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 ١٠٠ راد/ساعة أو أقل على بعد متر واحد من دون تدريع.
- [ج] ينبغي إعفاء أي كمية يقل إشعاعها عن كمية معنوية واحدة.
- [د] ينبغي تطبيق أساليب الإدارة الحذرة لحماية اليورانيوم الطبيعي واليورانيوم المستنفذ والثوريوم وكميات اليورانيوم المثرى 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 ١٠٠ راد/ساعة على بعد متر واحد من دون تدريع.