IAEA
تسخير الذرة من أجل السلام

نشـرة إعلاميــة

INFCIRC/254/Rev.13/Part 1[أ]
١١ كانون الثاني/يناير ٢٠١٧

توزيع عام
عربي
الأصل: انكليزي

رسالة وردت من البعثة الدائمة لجمهورية كوريا لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية حول المبادئ التوجيهية الخاصة ببعض الدول الأعضاء بشأن تصدير المواد والمعدات والتكنولوجيا النووية

١- تلقّت الأمانة مذكرة شفوية من البعثة الدائمة لجمهورية كوريا، مؤرخة ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٦، تطلب فيها من الوكالة أن تعمِّم على جميع الدول الأعضاء رسالة مؤرخة ٢١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٦، وجَّهها رئيس مجموعة المورِّدين النوويِّين، السفير يونغ وان-سونغ، إلى المدير العام، نيابةً عن حكومات الاتحاد الروسي، والأرجنتين، وإسبانيا، وأستراليا، وإستونيا، وألمانيا، وأوكرانيا، وآيرلندا، وآيسلندا، وإيطاليا، والبرازيل، والبرتغال، وبلجيكا، وبلغاريا، وبولندا، وبيلاروس، وتركيا، والجمهورية التشيكية، وجمهورية كوريا، وجنوب أفريقيا، والدانمرك، ورومانيا، وسلوفاكيا، وسلوفينيا، والسويد، وسويسرا، وصربيا، والصين، وفرنسا، وفنلندا، وقبرص، وكازاخستان، وكرواتيا، وكندا، ولاتفيا، ولكسمبرغ، وليتوانيا، ومالطة، والمكسيك، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية، والنرويج، والنمسا، ونيوزيلندا، وهنغاريا، وهولندا، والولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، واليونان،[ب] تقدِّم معلومات إضافية عن المبادئ التوجيهية لتلك الحكومات بشأن عمليات النقل النووي.

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

[أ] تتضمّن الوثيقة INFCIRC/254/Part 2، في صيغتها المعدَّلة، المبادئ التوجيهية لعمليات نقل المعدات والمواد والبرامج الحاسوبية المزدوجة الاستخدام ذات الصلة بالمجال النووي والتكنولوجيا المتصلة بها.

[ب] تشارك المفوضية الأوروبية ورئيس لجنة زانغر بصفة مراقبَيْن.

البعثة الدائمة لجمهورية كوريا
فيينا

KPM-2016-301

تهدي البعثة الدائمة لجمهورية كوريا لدى المنظمات الدولية في فيينا تحياتها إلى الوكالة الدولية للطاقة الذرية (الوكالة)، ويشرّفها أن تحيلَ إليها رسالة مؤرخة ٢١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٦ وردت من السفير يونغ-وان سونغ، الممثل الدائم المقيم لجمهورية كوريا لدى المنظمات الدولية في فيينا، رئيس مجموعة المورِّدين النووِّيين، حول التعديلات المتفق عليها لإدخالها على الوثيقة INFCIRC/254/Part 1 (الجزء ١ من المبادئ التوجيهية لمجموعة المورِّدين النووِّيين)، بما في ذلك مرفقاتها، وذلك لإحالتها إلى المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية، السيد يوكيا أمانو.

كما يشرِّف البعثة الدائمة أن تطلب تعميم الوثيقة المعدَّلة INFCIRC/254/Part 1، بما في ذلك مرفقاتها وجدول مقارنة التغييرات، إلى جانب رسالة السفير يونغ-وان سونغ، على الدول الأعضاء في الوكالة.

وتغتنم البعثة الدائمة لجمهورية كوريا لدى المنظمات الدولية في فيينا هذه الفرصة لكي تعرب مجددًا للوكالة الدولية للطاقة الذرية عن أسمى آيات تقديرها.

فيينا، ٢٤ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٦

[الختم]
[التوقيع]

رئيس مجموعة المورِّدين النوويِّين
وزارة الشؤون الخارجية
سول
جمهورية كوريا

٢١ تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٦

صاحب السعادة،

بالنيابة عن حكومات الاتحاد الروسي، والأرجنتين، وإسبانيا، وأستراليا، وإستونيا، وألمانيا، وأوكرانيا، وآيرلندا، وآيسلندا، وإيطاليا، والبرازيل، والبرتغال، وبلجيكا، وبلغاريا، وبولندا، وبيلاروس، وتركيا، والجمهورية التشيكية، وجمهورية كوريا، وجنوب أفريقيا، والدانمرك، ورومانيا، وسلوفاكيا، وسلوفينيا، والسويد، وسويسرا، وصربيا، والصين، وفرنسا، وفنلندا، وقبرص، وكازاخستان، وكرواتيا، وكندا، ولاتفيا، ولكسمبرغ، وليتوانيا، ومالطة، والمكسيك، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية، والنرويج، والنمسا، ونيوزيلندا، وهنغاريا، وهولندا، والولايات المتحدة الأمريكية، واليابان، واليونان[1]، يشرّفني أن أشير إلى جميع المراسلات السابقة ذات الصلة الواردة من تلك الحكومات بشأن قراراتها بالتصرُّف وفقًا للمبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي المنشورة حاليًا من طرف الوكالة الدولية للطاقة الذرية (الوكالة) في شكل نشرة إعلامية في الوثيقة INFCIRC/254/Rev.12/Part 1، بما في ذلك مرفقاتها.

وقرَّرت الحكومات المذكورة أعلاه تعديل المرفق ألف والمرفق باء من الجزء ١ من المبادئ التوجيهية لمجموعة مورِّدي المواد النووية (قائمة المواد الحساسة) لكي تحدِّد بشكل أوضح معيار التنفيذ الذي تعتبره جميع الحكومات المشارِكة في مجموعة المورِّدِين النوويِّين أداة أساسية للوفاء بالمبادئ التوجيهية، وذلك على النحو التالي:

المرفق ألف:

- "ضوابط على البرامج الحاسوبية". إضافة عبارة تصف الضوابط على عمليات نقل البرامج الحاسوبية توضّح تنفيذ المبادئ التوجيهية في هذا الصدد. يُضاف إلى ذلك أن إضافة عبارة "مصمَّمة أو معدّة خصيصًا" تصف بدقة أكبر البرامج الحاسوبية مثار القلق، والبرامج الحاسوبية المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لدورة الوقود النووي، ويضيّق نطاق الانطباق بعيداً عن البرامج الحاسوبية الأعمّ. وكنتيجة لهذه الإضافة يمكن التخلص من رفع الضوابط عن بعض البرامج الحاسوبية.

- ١-٢- "المادة الانشطارية الخاصة". هذا التغيير يوضّح إجراء العدّ المتبع لتصدير المواد الانشطارية الخاصة إلى أي بلدٍ متلقٍّ معيَّن، خلال فترة ١٢ شهراً المشمولة بالتقرير. والصيغة الجديدة تستعيض عن "١٢ شهراً" بـ"سنة تقويمية واحدة" (١ كانون الثاني/يناير - ٣١ كانون الأول/ديسمبر)".

---

[1] تشارك المفوضية الأوروبية ورئيس لجنة زانغر بصفة مراقبَيْن.

سعادة السيد يوكيا أمانو
المدير العام
الوكالة الدولية للطاقة الذرية

المرفق باء:

- إضافة قائمة مختصرات إلى المرفق باء من الجزء ١ من المبادئ التوجيهية، والتي كانت غير موجودة في السابق.

- ١-١٠- "الكواشف النيوترونية". هذا التغيير يوضّح مدى التدفُّق النيوتروني للكواشف المنضبطة لتحديد حد الحساسية المتدنية للكاشف.

- ٢-١- "الديوتيريوم والماء الثقيل". هذا التغيير يوضّح إجراء العدّ المتبع لتصدير المواد الانشطارية الخاصة إلى أي بلدٍ متلقٍّ معيَّن، خلال فترة ١٢ شهراً المشمولة بالتقرير. والصيغة الجديدة تستعيض عن "أي فترة مدتها ١٢ شهرًا" بـ"في غضون سنة تقويمية واحدة (١ كانون الثاني/يناير - ٣١ كانون الأول/ديسمبر)".

- توصيات تحريرية؛ على سبيل المثال توحيد التهجئة باللغة الإنكليزية البريطانية؛ وتغييرات الوحدات لتحقيق الاتساق مع الممارسة المعيارية؛ وتغييرات للإشارة إلى أن المفرد يعبّر أيضاً عن الجمع؛ واستخدام أكثر صرامة للعلامات في المصطلحات المحدَّدة عالمياً.

وتوخياً للوضوح يَرِدُ، مُستنسخاً في الملحق النصّ الكامل للمبادئ التوجيهية المعدَّلة ومرفقاتها، بالإضافة إلى "جدول مقارنة التغييرات التي أُدخِلت على المبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي".

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

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

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

أرجو منكم تعميم نص هذه المذكرة وملحقها على جميع الدول الأعضاء في الوكالة لاطلاعها عليها، باعتبارها الوثيقة INFCIRC/254/Rev.13/Part 1.

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

مع خالص التقدير والاحترام،

[التوقيع]
السفير يونغ-وان سونغ
رئيس مجموعة مورّدي المواد النووية

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 المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا بناء على توكيدات حكومية رسمية من الجهات المتلقية تستبعد صراحة الاستخدامات التي من شأنها أن تؤدي إلى إنتاج أي جهاز تفجيري نووي.

الحماية المادية

٣- (أ) جميع المواد والمرافق النووية المبينة في قائمة المواد الحساسة المتفق عليها ينبغي أن توضع تحت الحماية المادية الفعالة لمنع استخدامها وتداولها بدون ترخيص، على نحو يتسق مع التوصيات ذات الصلة الصادرة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، خاصة تلك الواردة في النشرة الإعلامية INFCIRC/225.

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

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

الضمانات

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

- أنه إذا وجب إنهاء الاتفاق المذكور أعلاه، تعيّن على المتلقي أن يدخل في حيّز النفاذ اتفاقاً معقوداً مع الوكالة يستند إلى اتفاقات الضمانات النموذجية القائمة التابعة للوكالة يقضي بتطبيق الضمانات على جميع المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحسّاسة

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 يضعا تدابير تحقّق ملائمة. وإذا لم يقبل المتلقّي تلك التدابير، وجب عليه أن يسمح بناء على طلب المورد بإعادة المفردات المنقولة والمستمدة المبيَّنة في قائمة المواد الحسّاسة إلى وضعها السابق.

(ب) ينبغي ألا يؤذَن 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، واذا كانت الضمانات مطبَّقة على تلك المرافق. وينبغي أن يقوم المورِّدون 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 المبرَمة 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 المورِّدون بنقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا إذا كانت مشمولة بضمانات الوكالة وحيث تكون أحكام المدة والتغطية متسقة مع الوثيقة GOV/1621 الصادرة عن الوكالة. ومع ذلك، يتعهّد المورِّدون بالعمل على تنفيذ السياسة المشار إليها في الفقرة الفرعية ٤(أ) بموجب تلك الاتفاقات في أبكر وقت ممكن.

(هـ) يحتفظ المورِّدون بحقِّ تطبيق شروط توريد إضافية كمسألة سياسة وطنية.

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

ضوابط خاصة على الصادرات الحساسة

٦- ينبغي أن يمارس المورِّدون سياسة التروِّي في نقل المرافق والمعدات والتكنولوجيا والمواد الحساسة الصالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى، لاسيما في الحالات التي تكون لدى دولة ما على أراضيها كيانات تشكل موضوعًا لإخطارات رفض نشطة للجزء ٢ من المبادئ التوجيهية لمجموعة المورِّدين النوويين مقدَّمة من أكثر من حكومة واحدة من الحكومات المشاركة في مجموعة المورِّدين النوويين.

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

'١' أن يكون طرفًا في معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية ويمتثل امتثالًا تامًا لالتزاماته بموجب المعاهدة؛

'٢' أن لا يكون قد أشير إليه في تقرير من أمانة الوكالة قيد النظر من جانب مجلس محافظي الوكالة، باعتباره مخلًا بالتزاماته بالامتثال لاتفاق الضمانات المعقود معه، ولا أن يكون مازال موضوع مقررات من مجلس المحافظين تدعوه إلى اتخاذ خطوات إضافية للامتثال لالتزاماته المتعلقة بالضمانات أو لبناء الثقة بشأن الطبيعة السلمية لبرنامجه النووي، ولا أن يكون قد أبلغت عنه أمانة الوكالة بوصفه دولة لا تستطيع الوكالة حاليًا أن تنفِّذ 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 متقيِّدًا بالمبادئ التوجيهية لمجموعة المورِّدين النوويين وقد أبلغ مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة بأنه ينفِّذ ضوابط فعالة على الصادرات على النحو الذي يحدِّده قرار مجلس الأمن ١٥٤٠؛

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

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

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

(ب) لدى النظر في احتمال الترخيص لعمليات النقل هذه، ينبغي للمورِّدين، مع إيلاء الاعتبار للفقرات ٤(هـ) و٦(أ) و١٠، أن يتشاوروا مع المستفيدين المحتملين لضمان أن تكون مرافق ومعدات وتكنولوجيا الإثراء وإعادة المعالجة مزمع استخدامها للأغراض السلمية فقط، مع إيلاء الاعتبار أيضًا، وفقًا لتقديرها على الصعيد الوطني، لأي عوامل ذات صلة قد تنطبق.

(ج) سيبذل المورِّدون جهودًا خاصة دعمًا للتنفيذ الفعَّال لضمانات الوكالة المتعلقة بمرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، وينبغي، بما يتفق مع الفقرتين ٤ و ١٤ من المبادئ التوجيهية، أن يكفلوا طبيعتها السلمية. وفي هذا الصَّدد، ينبغي أن لا يرخص المورِّدون لعمليات النقل، وفقًا لهذه الفقرة، إلا عندما يكون المتلقي قد أدخلَ حيز النفاذ اتفاق ضمانات شاملة، وبروتوكولًا إضافيًا يستند إلى البروتوكول الإضافي النموذجي، أو ينفِّذ، في انتظار ذلك، اتفاقات ضمانات مناسبة بالتعاون مع الوكالة، تشمل ترتيبًا إقليميًا بشأن حصر المواد النووية ومراقبتها، على النحو الذي يوافق عليه مجلس محافظي الوكالة.

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

(هـ) إذا ما أُريدَ نقل مرافق أو معدات أو تكنولوجيا إثراء أو إعادة معالجة، ينبغي أن يشجع المورِّدون المتلقين على أن يقبلوا، كبديل للمحطات الوطنية، مشاركة المورِّد و/أو مشاركة ملائمة أخرى متعددة الجنسيات في المرافق الناتجة. وينبغي أن يشجِّع 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 المورِّدون أن تطبيق الترتيبات الخاصة الواردة أدناه يجب أن يكون متسقًا مع مبادئ معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية، ولا سيما المادة الرابعة منها. ولا يجوز أن يُبطِل 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 المورِّدون إلى الحصول على تعهُّد ملزم قانونًا من الدولة المتلقية بأن لا يتم تعديل أو تشغيل المرفق المنقول، أو أي مرفق يتضمن تلك المعدات أو قائم على تلك التكنولوجيا، لإنتاج يورانيوم مُثرى 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 ثَبُتَ أنها تنتج اليورانيوم المثرى على نطاق واسع حتى ٣١ كانون الأول/ديسمبر ٢٠٠٨، ينبغي للمورِّدين:

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

(٢) أن يسعوا إلى الحصول مِن المتلقين على اتفاق مناسب على قبول معدات إثراء حساسة، أو تكنولوجيات تمكينية، أو مرفق إثراء قابل للتشغيل، بشروط لا تتيح استنساخ المرافق أو تمكِّن 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 معيّنة 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 المورِّدون 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 ويمكن تبادلها ونقلها فيما بينهم، إذا ما اتفق الشركاء على أن يفعلوا ذلك استنادًا إلى عمليات اتخاذ القرارات القائمة بينهم. ويدرك المورِّدون أن إثراء اليورانيوم يمكن أن ينطوي على سلاسل توريد تخص إنتاج ونقل المعدات اللازمة لمرافق الإثراء وأن عمليات النقل هذه يمكن أن تتم، رهنًا بالأحكام ذات الصلة من هذه المبادئ التوجيهية.

(هـ) ينبغي أن يبذل المورِّدون جهودًا خاصة لكفالة التنفيذ الفعال لضمانات الوكالة في مرافق الإثراء التي يتم التوريد لها، بما يتفق مع الفقرتين ١٤ و١٥ من المبادئ التوجيهية. وفيما يتعلق بنقل مرفق إثراء، ينبغي أن تعمل الدولة المورِّدة والدولة المتلقية معا لضمان أن يتم تنفيذ تصميم وبناء المرفق المنقول بطريقة تسهِّل تطبيق ضمانات الوكالة. وينبغي أن تتشاور الدولة المورِّدة 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 أيضًا للدولة المورِّدة والدولة المتلقية أن تعملا معًا لمساعدة الدولة المتلقية على وضع تدابير فعالة لحماية المواد والمرافق النووية، بما يتفق مع الفقرتين ١٣ و١٥ من المبادئ التوجيهية.

(و) ينبغي أن يتأكد المورِّدون من أن لدى المتلقِّين ترتيبات أمنية قائمة تعادل أو تفوق الترتيبات الخاصة بأولئك المورِّدين أنفسهم لحماية المرافق والتكنولوجيا من الاستخدام أو النقل المتعارِضَيْن مع القوانين الوطنية للدولة المتلقية.

قسم التعاريف:

لغرض تنفيذ الفقرة ٧ من المبادئ التوجيهية، تعني عبارة "مؤسسة إثراء تعاونية" جهدا للتطوير أو الإنتاج مشتركا 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 المورَّدة 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 المورِّد 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 المورِّدون مفردات من قائمة المواد الحساسة، أو تكنولوجيا متصلة بها، إلا بناءً على توكيد من المتلقي بأنه في حالةِ:

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

أو

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

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

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

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

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

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

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

(د) ينبغي للمورِّدين مراعاة التروّي في نقل مفردات مُحدَّدة في قائمة المواد الحساسة وتكنولوجيا متصلة بها إذا كانت ثمة مخاطر بأن يُعاد نقلها خلافًا للتوكيدات المعطاة بموجب الفقرتين الفرعيتين ٩(أ) و (ج) نتيجة لإخفاق المتلقّي في وضع وتعهُّد ضوابط وطنية ملائمة وفعالة لعمليات التصدير والشحن العابر، حسبما حدَّدها قرار مجلس الأمن ١٥٤٠.

مبدأ عدم الانتشار

١٠- بصرف النظر عن الأحكام الأخرى لهذه المبادئ التوجيهية، ينبغي ألا يأذنَ المورِّدون بنقل المفردات المحدَّدة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا إذا اقتنعوا بأن عمليات النقل لن تسهم في انتشار الأسلحة النووية أو غيرها من الأجهزة التفجيرية النووية ولن تُحرَّف بهدف القيام بأعمال إرهابية نووية.

التنفيذ

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

أنشطة الدعم

دعم الوصول إلى المواد النووية للاستخدام في الأغراض السلمية

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

الأمن المادي

١٣- ينبغي أن يشجع الموردون التعاون الدولي في مجال الأمن النووي من خلال تبادل المعلومات المتعلقة بالأمن المادي، وحماية المواد النووية أثناء النقل، واستعادة المواد والمعدات النووية المسروقة. ينبغي للمورِّدين تشجيع الانضمام إلى الصكوك الدولية ذات الصلة على أوسع نطاق ممكن، من جملتها اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، جنباً إلى جنب مع تنفيذ النشرة الإعلامية INFCIRC/225، في صيغتها المعدَّلة من حين إلى آخر. ويسلِّم المورِّدون بأهمية تلك الأنشطة وسائر الأنشطة ذات الصلة التي تضطلع بها الوكالة في سبيل منع انتشار الأسلحة النووية ومكافحة تهديد الإرهاب النووي.

دعم فعّالية ضمانات الوكالة

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

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

سمات تصميم المحطات المبيّنة في قائمة المواد الحسّاسة

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

ضوابط التصدير

١٦- ينبغي للمورِّدين، حيثما اقتضى الأمر، أن يشدِّدوا على المتلقِّين بضرورة أن يخضعوا لضوابط التصدير، المحدَّدة في قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠، نقل المفردات الواردة في قائمة المواد الحساسة والتكنولوجيا المتصلة بها ونقل المفردات الواردة في قائمة المواد الحساسة والمستمدة من مرافق قام بنقلها المورِّد في الأصل، أو بمساعدة معدّات أو تكنولوجيا قام بنقلها المورِّد في الأصل. ويُشجَّع المورِّدون على تقديم المساعدة للمتلقِّين للوفاء بالالتزامات الخاصة بهم بموجب قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠ حيثما اقتضى الأمر وكان ذلك ملائمًا.

المشاورات

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

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

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

- إذا اعتقد مورِّد واحد أو أكثر أنه حدث انتهاك للتفاهم الناتج عن هذه المبادئ التوجيهية بين المورِّد 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 يُشجَّع الموردون على التشاور حيثما اكتشفت مواد نووية أو أنشطة دورات وقود نووي لم يُعلن عنها للوكالة أو حيثما اكتشف نشاط تفجيري نووي.

- ورهناً 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 مبيَّنة في قائمة المواد الحسّاسة في الوقت الذي تكون فيه المشاورات بموجب الفقرة ١٧(ج) جارية، وذلك إلى حين اتفاق الموردين على القيام بتصدٍ 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 المتلقِّين يخلُّ بالتزامه بالامتثال لاتفاق الضمانات الخاص به، ينبغي للمورِّدين النظر في تعليق نقل المفردات الواردة 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 المورِّدون تعليق عمليات نقل المفردات المبيَّنة 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 التابع للأمم المتحدة. وينطبق ذلك، على وجه الخصوص، في الحالات التي يتّخذ فيها مجلس محافظي الوكالة أياً من الإجراءين التاليين:

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

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

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

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

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

المرفق ألف
قائمة المواد الحساسة المشار إليها في المبادئ التوجيهية

ملحوظات عامة

١- ينبغي ألا ينتفي الهدف من هذه الضوابط من جراء نقل المكونات. وسوف تتخذ كل حكومة ما بوسعها من إجراءات لبلوغ هذا الهدف، وستواصل العمل على التوصل إلى تعريف عملي للمكونات، يمكن أن يستخدمه جميع الموردين.

٢- وبالإشارة إلى الفقرة الفرعية ٩(ب)(٢) من المبادئ التوجيهية، ينبغي أن يكون المفهوم من عبارة *النوع ذاته* أنها الحالات التي تكون فيها عمليات التصميم أو التشييد أو التشغيل قائمة على العمليات الفيزيائية أو الكيميائية ذاتها المحددة في "قائمة المواد الحساسة" أو على مثل تلك العمليات.

٣- يدرك المورِّدون العلاقة الوثيقة، فيما يخصُّ بعض عمليات فصل النظائر، بين المصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لإثراء اليورانيوم وتلك الخاصة بفصل نظائر "عناصر أخرى" للأغراض البحثية والطبية وغيرها من الأغراض الصناعية غير النووية. وفي هذا الصدد، ينبغي للمورِّدين أن يستعرضوا تدابيرهم القانونية بتأنٍ، بما فيها لوائح الترخيص بالتصدير وممارسات تصنيف المعلومات/التكنولوجيا وأمنها، فيما يخصُّ أنشطة فصل النظائر التي تشمل "عناصر أخرى" بُغية التحقُّق من تنفيذ تدابير الحماية الملائمة وفقًا لما هو مطلوب. ويدرك المورِّدون أن تدابير الوقاية الملائمة لأنشطة فصل النظائر التي تشمل "عناصر أخرى" ستكون، في حالات معينة، مطابقة من حيث الجوهر لتلك المستخدمة في مجال إثراء اليورانيوم. (يرجى الاطّلاع على الملحوظة التمهيدية الواردة في القسم ٥ من قائمة المواد الحساسة.) ووفقا للفقرة الفرعية ١٧(أ) من المبادئ التوجيهية، يتشاور المورِّدون مع المورِّدين الآخرين، حسب الاقتضاء، للترويج للسياسات والإجراءات الموحَّدة في مجال نقل وحماية المصانع والمعدات والتكنولوجيا المنطوية على فصل نظائر "عناصر أخرى". وينبغي أن يتوخى المورِّدون أيضًا الحرص الواجب في الحالات التي تنطوي على استخدام معدات وتكنولوجيا ناشئة عن عمليات إثراء اليورانيوم لاستخدامها في أغراض أخرى غير نووية، من قبيل الصناعات الكيميائية.

ضوابط التكنولوجيا

ستخضع عملية نقل "التكنولوجيا" المرتبطة ارتباطاً مباشراً بأي بند من البنود الواردة في القائمة لنفس القدر من الفحص والرقابة الذي تخضع له المعدات ذاتها، وفقاً لما 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.

الضوابط على البرامج الحاسوبية

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

ولأغراض تنفيذ المبادئ التوجيهية الخاصة بعمليات نقل "البرامج الحاسوبية"، ينبغي للمورِّدين تطبيق المبادئ ذاتها الخاصة بعمليات نقل "التكنولوجيا".

التعاريف

"البحوث العلمية الأساسية" - تعني الأعمال التجريبية أو النظرية التي يُضطلع بها أساسًا لاكتساب معارف جديدة بالمبادئ الأساسية للظواهر وللحقائق المشاهدة، دون أن تكون موجهة أساسًا 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 منتَج
- تصميم الأنساق
- التصميم التكاملي
- التراتيب النسقية

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

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

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

"الإنتاج" – يعني جميع مراحل الإنتاج مثل:

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

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

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

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

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

قد تأخذ "البيانات التقنية" أشكالا مثل المخططات والخرائط والرسوم البيانية والنماذج والمعادلات والتصميمات الهندسية والمواصفات والكتيبات والتعليمات المكتوبة أو المسجلة في أدوات أو أجهزة أخرى مثل الاسطوانات أو الشرائط أو ذاكرات القراءة فقط.

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

الاستخدام" يعني التشغيل، 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 "مواد مصدرية"

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

١-٢- "المادة الانشطارية الخاصة"

'١' يُقصد بمصطلح "المادة الانشطارية الخاصة" البلوتونيوم-٢٣٩؛ واليورانيوم-٢٣٣؛ و"اليورانيوم المثرى بأحد النظيرَيْن ٢٣٥ و٢٣٣"؛ وأيّ مادة تحتوي واحدة أو أكثر مما سبق؛ وأيّ مادة انشطارية أخرى يعيّنها مجلس المحافظين من حين إلى آخر؛ غير أن عبارة "المادة الانشطارية الخاصة" لا تشمل المادة المصدرية.

'٢' يُقصد بعبارة "اليورانيوم المثرى بأحد النظيرين ٢٣٥ و ٢٣٣" اليورانيوم المحتوي على أي النظيرَيْن ٢٣٥ و٢٣٣ أو كليهما بكمية تكون معها نسبة وفرة مجموع هذين النظيرَيْن إلى النظير ٢٣٨ أكبر من نسبة النظير ٢٣٥ إلى النظير ٢٣٨ في اليورانيوم الطبيعي.

غير أنه لأغراض المبادئ التوجيهية، تُستثنى المفردات المحدَّدة في الفقرة الفرعية (أ) أدناه، وصادرات المواد المصدرية أو المواد الانشطارية الخاصة إلى أي بلدٍ متلقٍّ معيَّن، في غضون سنة تقويمية واحدة (١ كانون الثاني/يناير - ٣١ كانون الأول/ديسمبر)، عندما تقلُّ 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) المواد الانشطارية الخاصة ٥٠ جرامًا فعالًا؛
اليورانيوم الطبيعي ٥٠٠ كيلوجرام؛
اليورانيوم المستنفد ١٠٠٠ كيلوجرام؛
الثوريوم ١٠٠٠ كيلوجرام.

٢- المعدات والمواد غير النووية

بيان مفردات المعدات والمواد غير النووية الذي اعتمدته 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 المعدَّة 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 المشعَّع، والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، القسم ٣)؛

٢-٤- مصانع إنتاج عناصر وقود المفاعلات النووية، والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، القسم ٤)؛

٢-٥- مصانع فصل نظائر اليورانيوم الطبيعي أو اليورانيوم المستنفد أو المواد الانشطارية الخاصة والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها، بخلاف الأجهزة التحليلية (انظر المرفق باء، القسم ٥)؛

٢-٦- مصانع إنتاج أو تركيز الماء الثقيل والديوتيريوم ومركبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، القسم ٦)؛

٢-٧- مصانع تحويل اليورانيوم والبلوتونيوم لاستخدامهما في صُنع عناصر الوقود وفصل نظائر اليورانيوم على النحو المذكور في القسمين ٤ و٥ على التوالي، والمعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لها (انظر المرفق باء، القسم ٧).

المرفق باء

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

المختصرات المتكررة الاستخدام (مع بوادئها الدالة على الحجم) في المرفقين على النحو التالي (تقتصر على النسخة الانكليزية):

A	-	ampere(s)	-	Electric current
CAS	-	Chemical Abstracts Service	-	
°C	-	degree(s) Celsius	-	Temperature
cm	-	centimetre(s)	-	Length
cm^2	-	square centimetre(s)	-	Area
cm^3	-	cubic centimetre(s)	-	Volume
°	-	degree(s)	-	Angle
g	-	gram(s)	-	Mass
g_0	-	acceleration of gravity (9.80665 m/s^2)	-	Acceleration
GHz	-	gigahertz	-	Frequency
GPa	-	gigapascal(s)	-	Pressure
H	-	henry(s)	-	Electrical inductance
h	-	hour(s)	-	Time
Hz	-	hertz	-	Frequency
kg	-	kilogram(s)	-	Mass
kHz	-	kilohertz	-	Frequency
kJ	-	kilojoule(s)	-	Energy, work, heat
kPa	-	kilopascal(s)	-	Pressure
kW	-	kilowatt(s)	-	Power
K	-	kelvin	-	Thermodynamic temperature
m	-	metre(s)	-	Length
m^2	-	square metre(s)	-	Area
m^3	-	cubic metre(s)	-	Volume
mA	-	milliampere(s)	-	Electric current
min	-	minute(s)	-	Time
MPa	-	megapascal(s)	-	Pressure
mm	-	millimetre(s)	-	Length
µm	-	micrometre(s)	-	Length
N	-	newton(s)	-	Force
nm	-	nanometre(s)	-	Length
Ω	-	ohm(s)	-	Electric resistance
Pa	-	pascal(s)	-	Pressure
s	-	second(s)	-	Time
"	-	second(s) of arc	-	Angle
V	-	volt(s)	-	Electrical potential
VA	-	volt-ampere(s)	-	Electric power

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

١- المفاعلات النووية والمعدات والمكونات المُصمَّمة أو المُعدَّة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

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

١-١- المفاعلات النووية الكاملة

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

ملحوظة إيضاحية

يتضمَّن "المفاعل النووي" أساسًا المفردات الموجودة داخل وعاء المفاعل أو المتصلة به اتصالًا مباشرًا، والمعدات التي تتحكم في مستوى القدرة داخل قلب المفاعل، والمكوِّنات التي عادة ما تحتوي على المبرِّد الابتدائي لقلب المفاعل أو تتصل به اتصالًا مباشرًا أو تتحكم فيه.

الصادرات

لا يتم تصدير المجموعة الكاملة من المفردات الرئيسية المندرجة ضمن هذه الحدود إلا وفقاً للإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية. وترد في الفقرات الفرعية من ١-٢ إلى ١-١٠ قائمة بالمفردات الداخلة ضمن هذه الحدود المعرَّفة تعريفًا وظيفيًا والتي لا تصدَّر إلا وفقًا للإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية. وتحتفظ الحكومة لنفسها بحق تطبيق الإجراءات المنصوص عليها في المبادئ التوجيهية على مفردات أخرى تدخل ضمن هذه الحدود المعرَّفة تعريفاً وظيفياً.

١-٢- أوعية المفاعلات النووية

هي الأوعية المعدنية، أو الأجزاء الرئيسية المنتَجة داخل المصنع، المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاحتواء قلب المفاعل النووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، وكذلك المكونات الداخلية للمفاعل ذات الصلة حسب تعريفها الوارد في الفقرة الفرعية ١-٨ أدناه.

ملحوظة إيضاحية

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

١-٣- آلات تحميل وتفريغ وقود المفاعلات النووية

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

ملحوظة إيضاحية

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

١-٤- قضبان ومعدات التحكم في المفاعلات النووية

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

١-٥- أنابيب الضغط الخاصة بالمفاعلات النووية

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

ملحوظة إيضاحية

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

١-٦- كسوة الوقود النووي

أنابيب فلز الزركونيوم أو أنابيب سبائك الزركونيوم (أو مجمَّعات أنابيب)، مصمَّمة أو مُعدَّة خصيصًا للاستخدام ككسوة للوقود داخل المفاعل، حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، وبكميات تزيد عن ١٠ كغ.

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

ملحوظة إيضاحية

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

١-٧- مضخات المبرِّد الابتدائي أو المدوِّرات

مضخات أو مدِّورات مصمَّمة أو معدَّة خصيصاً لتمرير المبرِّد الابتدائي داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

تشمل المضخات أو المدورات المصممة أو المعدَّة خصيصًا مضخات للمفاعلات المبردة بالماء، ومدورات للمفاعلات المبردة بالغاز، ومضخات كهرمغناطيسية وميكانيكية للمفاعلات المبردة بالفلز السائل. ويمكن أن تشتمل تلك المعدات على المضخات ذات النظم المعقدة المغلفة بمانع تسرّب واحد أو أكثر لمنع تسرب المبرِّد الابتدائي، ومضخات محرّكة بموتور معلَّب، ومضخات ذات نظم كتلية بقصور ذاتي. ويشمل هذا التعريف المضخات المرخَّصة وفقاً للقسم الثالث، الجزء الأول، القسم الفرعي المعنون "ملحوظات" (المكوّنات الخاصة بالفئة ١) من مدونة الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين، أو وفقًا لمعايير مكافئة.

١-٨- المكونات الداخلية للمفاعل النووي

"مكونات داخلية للمفاعل النووي" مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للاستخدام في مفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه. وتشمل، على سبيل المثال، الأعمدة الداعمة لقلب المفاعل، وقنوات وقوده، وأنابيب موائعه السائلة، ودروعه الحرارية، وعارضاته، وألواح قلبه الشبكية، وألواحه الانتشارية.

ملحوظة إيضاحية

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

١-٩- مبدِّلات الحرارة

(أ) مولِّدات بخار مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في دائرة المبرِّد الابتدائية أو الوسيطة للمفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

(ب) مُبدِلات حرارة أخرى مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في دائرة المبرِّد الابتدائية لمفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه.

ملحوظة إيضاحية

مولدات البخار هي مولدات مصممة أو معدَّة خصيصاً لنقل الحرارة المتولدة في المفاعل إلى ماء التلقيم لأغراض توليد البخار. وفي حالة المفاعلات السريعة التي توجد فيها كذلك أنشوطة تبريد وسيطة، يكون مولِّد البخار في الدائرة الوسيطة.

ويمكن في المفاعلات المبرَّدة بالغاز استخدام مُبادِل حرارة لنقل الحرارة إلى أنشوطة غازية ثانوية تحرّك توربيناً غازياً.

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

١-١٠- الكواشف النيوترونية

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

ملحوظة إيضاحية

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

١-١١- الدروع الحرارية الخارجية

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

ملحوظة إيضاحية

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

٢- المواد غير النووية اللازمة للمفاعلات

٢-١- الديوتيريوم والماء الثقيل

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

٢-٢- الغرافيت الصالح للاستعمال في المفاعلات النووية

هو الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أعلى من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون، وتكون كثافته أكبر من ١,٥٠ غرام/سم٣ للاستخدام في المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، بكميات تتجاوز ١ كغ.

ملحوظة إيضاحية

لأغراض مراقبة الصادرات، تُحدِّد الحكومة ما اذا كانت صادرات الغرافيت المستوفية للمواصفات المبيَّنة أعلاه هي للاستخدام في مفاعلات نووية أم لا.

يمكن تحديد مكافئ البورون تجريبيًا أو حسابه على أنه مجموع BE_Z للشوائب (باستثناء مكافئ البورون من الكربون (BE_{carbon}) نظرًا لأن الكربون لا يعتبر من الشوائب) بما في ذلك البورون، حيث أن:

م بع (بالأجزاء في المليون) = مُعامل التحويل x تركيز العنصر ع (بالأجزاء في المليون)؛
ومعامل التحويل هو: (ع x كب) مقسوماً على (ب x كع)؛
وب وع هما مقطعا أسر النيوترونات الحرارية (بوحدات البارن) للبورون الموجود طبيعياً والعنصر ع على التوالي؛

و كب و كع هما الكتلتان الذريتان للبورون الموجود طبيعياً وللعنصر ع على التوالي.

٣- محطات إعادة معالجة عناصر الوقود المشعّع والمعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لها

ملحوظة تمهيدية

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

وتتشابه المرافق التي تستخدم الطريقة Purex فيما تؤديه من مهام تتضمن ما يلي: تقطيع عناصر الوقود المشعع، وإذابة الوقود، والاستخلاص بالمذيبات، وخزن 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 للخزن الطويل الأجل أو التخلص النهائي. إلا أن الأنواع المحددة للمعدات التي تؤدي تلك المهام، وأشكالها الهندسية، قد تتفاوت فيما بين المرافق التي تستخدم الطريقة Purex، وذلك لعدة أسباب منها نوع وكمية الوقود النووي المشعع اللازم إعادة معالجته، وأوجُه الاستعمال المزمعة للمواد المستخلصة، ومبادئ الأمان والصيانة المتوخاة عند تصميم تلك المرافق.

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

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

الصادرات

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

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

ويَرِدُ فيما يلي سردٌ لمفردات المعدات التي تُعدُّ مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا" لإعادة معالجة عناصر الوقود المشعع:

٣-١- آلات تقطيع عناصر الوقود المشعع

معدات يتم تشغيلها عن بُعد، وتكون مصممة أو معدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، ويكون الغرض منها تقطيع أو فرم أو جزّ مجمعات الوقود النووي المشعّع أو حِزم هذا الوقود أو قضبانه.

ملحوظة إيضاحية

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

٣-٢- أوعية الإذابة

صهاريج مأمونة ضد مخاطر الحرجية (كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقية أو مسطحة)، ومصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، وغرضها إذابة الوقود النووي المشعع، وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكّالة جدًا، ويمكن تحميلها وصيانتها عن بُعد.

ملحوظة إيضاحية

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

٣-٣- أجهزة ومعدات الاستخلاص بالإذابة

أجهزة استخلاص بالإذابة - مثل الأعمدة المبطنة أو النبضية، أو خلاطات التصفية أو الطاردات المركزية التلامسية - مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات إعادة معالجة الوقود المشعع. ويجب أن تكون أجهزة الاستخلاص بالإذابة ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكّال لحمض النتريك. وهي تُصنع عادة بناءً على مواصفات بالغة الصرامة (بما في ذلك تقنيات اللحام الخاصة، وتقنيات الفحص وتوكيد الجودة ومراقبة الجودة) من الفولاذ غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة.

ملحوظة إيضاحية

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

٣-٤- أوعية تجميع أو خزن المحاليل الكيميائية

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

١- جدران أو هياكل داخلية ذات مكافئ بورون لا يقلُّ عن ٢ في المائة؛

٢- أو قطر لا يتجاوز ١٧٥ مم (٧ بوصات) بالنسبة للأوعية الأسطوانية،

٣- أو عرض لا يتجاوز ٧٥ مم بالنسبة للأوعية المسطحة أو الحلقية.

ملحوظة إيضاحية

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

(أ) يُركَّز بالتبخير محلولُ نيترات اليورانيوم النقي ويخضع لعملية نزع ما به من نيترات فيتحوَّل إلى أكسيد يورانيوم. ويُعاد استخدام هذا الأكسيد في دورة الوقود النووي.

(ب) يُركَّز بالتبخير، عادة، محلولُ النواتج الانشطارية الشديدة الإشعاع، ويخزَّن كمركَّز سائل. ويمكن بعد ذلك تبخير هذا المركَّز وتحويله إلى شكل مناسب للخزن أو التخلص النهائي.

(ج) يُركَّز محلول نيترات البلوتونيوم النقي ويخزَّن لحين انتقاله إلى مراحل المعالجة اللاحقة. وبصفة خاصة، تصمَّم أوعية تجميع أو خزن محاليل البلوتونيوم بحيث يتم تجنب مشاكل الحرجية الناجمة عن حدوث تغيرات في درجة تركيز وشكل السائل المتدفق.

٣-٥- نظم قياس النيوترونات لمراقبة المعالجة

نظم لقياس النيوترونات، مصممة أو معدَّة خصيصًا لإدراجها واستخدامها مع نظم مراقبة المعالجة المؤتمتة في محطات إعادة معالجة عناصر الوقود المشعة.

ملحوظة إيضاحية

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

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

٤- محطات إنتاج عناصر وقود المفاعلات النووية والمعدات المصممة أو المعدَّة 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 لأنواع وقود الأكسيد، وهي أكثر أنواع الوقود شيوعًا، فيحتاج الأمر إلى وجود معدات ضغط أقراص الوقود والتلبيد والطحن والتدريج. وتتم مناولة أنواع وقود خليط الأكسيد داخل صناديق مغلقة (أو حاويات مشابهة) حتى يتم ختمها داخل الكسوة. ويتم، في جميع الحالات، ختم الوقود في أوعية أسطوانية محكمة داخل كسوة مناسبة مصمَّمة 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

تشمل مفردات المعدات التي تُعدُّ مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا" والمخصصة لصنع عناصر الوقود المعدات التي:

(أ) تتصل عادة اتصالًا مباشرًا بتدفق انتاج المواد النووية أو تجهيز هذه المواد بصورة مباشرة أو مراقبتها؛

(ب) أو تختم المواد النووية داخل الكسوة؛

(ج) أو تتحقق من سلامة الكسوة أو الختم؛

(د) أو تُستخدم لفحص المعالجة النهائية للوقود المختوم؛

(هـ) أو تُستخدم لتجميع عناصر وقود المفاعل.

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

١- محطات تفتيش آلية تمامًا لفحص الأقراص، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفحص الأبعاد النهائية والعيوب السطحية لأقراص الوقود؛

٢- آلات لحام آلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للحام السدادات النهائية المثبَّتة على أوتاد الوقود (أو قضبانه)؛

٣- محطات فحص وتفتيش آلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفحص سلامة أوتاد الوقود (أو قضبانه) المستكملة؛

٤- النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لصنع كسوة الوقود النووي.

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

(أ) فحص اللحام حول السدادات النهائية للأوتاد (أو القضبان) باستخدام الأشعة السينية؛

(ب) الكشف عن حالات تسرُّب الهليوم من الأوتاد (أو القضبان) المضغوطة؛

(ج) مسح الأوتاد (أو القضبان) بالأشعة الجيمية للتحقق من سلامة تحميل أقراص الوقود داخلها.

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

ملحوظة تمهيدية

ترتبط المصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لفصل نظائر اليورانيوم، في الكثير من الحالات، ارتباطًا وثيقًا بالمصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لفصل نظائر "عناصر أخرى". وفي حالات خاصة، تنطبق الضوابط الواردة ضمن القسم ٥ أيضًا على المصانع والمعدات المزمعة لفصل نظائر "عناصر أخرى". وهذه الضوابط الخاصة بالمحطات والمعدات المستخدمة لفصل نظائر "عناصر أخرى" تأتي مكمّلة للضوابط المفروضة على المحطات والمعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لمعالجة أو استخدام أو إنتاج مواد انشطارية خاصة مشمولة في قائمة المواد الحساسة. وضوابط القسم ٥ التكميلية

هـذه للاسـتخدامات المنطويـة علـى "عناصـر أخـرى" لا تنطبـق علـى عمليـة فصـل النظـائر بوسـائل كهرمغنطيسية، التي يتناولها الجزء ٢ من المبادئ التوجيهية.

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

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

ويَرِدُ فيما يلي سردٌ بمفردات المعدات التي تُعَدُّ مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات، بخلاف الأجهزة التحليلية، المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا" لفصل نظائر اليورانيوم:

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

ملحوظة تمهيدية

تتألف الطاردة المركزية الغازية في العادة من أسطوانة واحدة رقيقة الجدران يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم موجودة داخل حيّز 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 جدًا 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 ادخال واستخراج غاز سادس فلوريد اليورانيوم وتتألف من ثلاث قنوات منفصلة على الأقل، منها قناتان متصلتان بتجاويف تمتد من محور الجزء الدوار حتى محيط غرفة المحور الدوار. ويوجد أيضاً داخل الحيِّز المفرغ من الهواء عدد من المفردات الحرجة وغير الدوَّارة التي ليس من الصعب تصنيعها، على الرغم من أنها مصمَّمة خصيصًا لهذا الغرض، مثلما لا يحتاج تصنيعها إلى مواد فريدة من نوعها. إلا أن أي مرفق للطرد المركزي يحتاج إلى عدد ضخم من هذه المكونات، بحيث يمكن أن توفر كمياتها مؤشراً هاماً يدل على غرض الاستخدام النهائي.

٥-١-١-المكونات الدوارة

(أ) مجمعات الجزء الدوار الكاملة:

أسطوانات رقيقة الجدران، أو عدة أسطوانات رقيقة الجدران مترابطة فيما بينها، مصنوعة من مادة واحدة أو عدد من المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم. وإذا كانت الأسطوانات مترابطة فإنها تُوصَّل فيما بينها بواسطة المنافخ أو الحلقات المرنة التي يرد وصفها في القسم التالي ٥-١-١(ج). ويجهَّز الجزء الدوار بعارضة داخلية واحدة أو أكثر وبسدادات طرفية، حسب الوصف الوارد في القسمين التاليين ٥-١-١(د) و (هـ)، وذلك إذا كان هذا الجزء معداً في صورته النهائية. ومع ذلك لا يمكن توريد المجمَّعة الكاملة إلا على شكل أجزاء مركَّبة كل على حدة.

(ب) أنابيب الجزء الدوار:

أسطوانات رقيقة الجدران، مصممة أو معدَّة خصيصاً، بسمك لا يتجاوز ١٢ مم وبقطر يتراوح بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم، وتصنَّع من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم.

(ج) الحلقات أو المنافخ:

مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتوفير ساندة موضعية لأنبوب الجزء الدوار أو لوصل عدد من أنابيب الجزء الدوار فيما بينها. والمنفاخ عبارة عن اسطوانة قصيرة لا يتجاوز سمك جدارها ٣ مم، ويتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم، وهي مزودة بلولب، وتُصنَّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم.

(د) العوارض:

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

(هـ) السدادات العلوية/السدادات السفلية:

مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لكي تنطبق على نهايتي أنبوبة الجزء الدوار، وبالتالي تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم داخل أنبوبة الجزء الدوار، ويكون الغرض منها في بعض الحالات أن تدعم أو تحفظ أو تحتوي، كجزء متكامل، عنصرًا من المحمل الأعلى (السدادة العلوية) أو أن تحمل العناصر الدوَّارة للمحرك والمحمل الأسفل (السدادة السفلية). وتُصنع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها، والتي يَرِدُ وصفها في **الملحوظة الايضاحية** الخاصة بهذا القسم.

ملحوظة إيضاحية

تشمل المواد المستخدمة في المكونات الدوارة للطاردة المركزية ما يلي:

(أ) فولاذ مارتنسيتي قادر على مقاومة شدّ قصوى لا تقلُّ عن ١,٩٥ غيغابَسكال؛

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

(ج) مواد خيطية مناسبة لاستخدامها في هياكل مركَّبة، بمعامل نوعي لا يقلُّ عن ٣,١٨x١٠^{٦} متر، ومقاومة شدّ قصوى نوعية لا تقل عن ٧,٢٦x١٠^{٤} متر ('المعامل النوعي' هو حاصل قسمة معامل يونغ (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)؛ في حين أن 'مقاومة الشدّ القصوى النوعية' هي حاصل قسمة مقاومة الشد القصوى (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)).

٥-١-٢-المكونات الساكنة

(أ) محامل التعليق المغنطيسي:

١- مجمعات محمليّة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا ومكونة من قطعة مغنطيسية حلقية مُعلَّقة داخل وعاء يحتوي على وسيط مخمِّد. ويُصنَّع الوعاء من مادة قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الإيضاحية للقسم ٥-٢). وتقترن القطعة المغنطيسية بقطعة قطبية أو بمغنطيس ثانٍ مُركَّب على السدادة العلوية المذكـــــورة في القسم ٥-١-١(هـ). ويمكن أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل حلقة لا تزيد نسبة قطرها الخارجي الى قطرها الداخلي على ١:١,٦. كما يمكن أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل يتميز بنفاذية أولية لا تقل عن ٠,١٥ هنري/متر، أو بمغنطيسية متبقية بنسبة لا تقل عن ٩٨,٥%، أو ناتج طاقة يزيد على ٨٠ كيلوجول/متر مكعب. وبالإضافة إلى الخواص المادية العادية، يُشترَط أن يكون انحراف المحاور المغنطيسية عن المحاور الهندسية محدوداً بحدود تسامحية صغيرة جداً (أقل من ٠,١ مم)، أو يُشترَط بصورة خاصة أن تكون مادة المغنطيس متجانسة.

٢- محامل مغنطيسية نشطة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للاستخدام مع الطاردات المركزية الغازية.

ملحوظة إيضاحية

تتميز هذه المحامل في العادة بالخصائص التالية:

- مصممة بحيث تسمح ببقاء الجزء الدوار يدور حول مركزه بسرعة لا تقل عن ٦٠٠ هرتز،
- متصلة بمصدر قوى كهربائية يعول عليه و/أو وحدة قدرة كهربائية لا تنقطع حتى تعمل لأكثر من ساعة واحدة.

(ب) محامل/مخمِّدات

محامل مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا ومكونة من مجمعةِ محورٍ/فنجانٍ مُركَّبة على مُخمِّد. ويكون المحور عادة عبارة عن عمود دوار فولاذي مقوى على شكل نصف كروي في أحد طرفيه ومزود بوسيلة لإلحاقه بالسدادة السفلية المذكورة في القسم ٥-١-١(هـ) في طرفه الآخر. ولكن يجوز أن يكون العمود الدوار مزوداً بمحمل هيدروديناميي ملحق به. ويكون الفنجان على شكل كُريّة بثُلمة نصف كروية في سطحه. وكثيراً ما يتم الإمداد بهذه المكونات بصورة منفصلة عن المخمّد.

(ج) المضخات الجزيئية:

أسطوانات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا بأخاديد لولبية داخلية مفروزة بالمخرطة أو مبثوقة، وبثقوب داخلية مصنوعة على المخرطة. وتكون أبعادها النموذجية كما يلي: القطر الداخلي يتراوح بين ٧٥ مم و ٦٥٠ مم، ولا يقل سُمك الجدار عن ١٠ مم، ولا يقلّ الطول عن القطر. كما يكون الشكل المقطعي للأخاديد مستطيلًا، ولا يقلّ عمقها عن ٢ مم.

(د) أجزاء المحرك الساكنة:

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

(هـ) أغلفة/أوعية الطاردات المركزية:

مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاحتواء مجمعة الأنابيب الدوارة في الطاردة المركزية الغازية. ويتكون الغلاف من أسطوانة صلبة يصل سمك جدارها إلى ٣٠ مم، كما يتم قص

طرفيها بدقة بواسطة المخرطة لوضع المحامل، ويتم تزويد كل منهما بشفة واحدة أو أكثر 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 مجمعات دوارة.

(و) المغرفات:

أنابيب مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخلاص غاز سادس فلوريد اليورانيوم من داخل الأنبوبة الدوارة بواسطة الحركة المحورية للأنبوبة (أي أنها مزوَّدة بفتحة مواجهة للتدفق المحيطي للغاز داخل الأنبوبة الدوارة، مثلًا بحني طرف الأنبوب الميّال إلى نصف القطر) وقابلة لتثبيتها في النظام المركزي لاستخلاص الغازات.

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

ملحوظة تمهيدية

النُّظم والمعدات والمكونات الإضافية المعدَّة للاستخدام في محطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي هي نُظم المحطات المطلوبة لتلقيم سادس فلوريد اليورانيوم داخل الطاردات المركزية، وتوصيل الطاردات المركزية فيما بينها لتكوين سلاسل تعاقبية (أو مراحل) للتمكن من بلوغ معدلات إثراء أعلى بصورة مطردة واستخراج 'نواتج' سادس فلوريد اليورانيوم و'نفاياته' من الطاردات المركزية، بالإضافة إلى المعدات المطلوبة لتشغيل الطاردات المركزية أو التحكم في المحطة.

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

ملحوظة إيضاحية

بعض المفردات المذكورة أدناه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في الطاردات المركزية وفي مرور الغاز من طاردة مركزية إلى أخرى ومن سلسلة تعاقبية إلى أخرى. والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو

سبائك الألومنيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠% حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

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

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

(أ) مُحَمِّيات تلقيم، أو أفران، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛

(ب) مُحوِّلات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة أو مصائد باردة أو مضخات تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء لنقله بعد ذلك عند تسخينه؛

(ج) محطات تصليد أو تسييل تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء عن طريق ضغطه وتحويله الى الشكل السائل أو الصلب؛

(د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم إلى حاويات.

٥-٢-٢-نظم أنابيب التوصيل الآلية

هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصممة أو معدَّة خصيصاً لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلاسل الطاردات المركزية التعاقبية. وتكون شبكة الأنابيب عادة من نوع نظام التوصيل 'الثلاثي'، حيث تكون كل طاردة مركزية موصَّلة بكل من الموصِّلات. وبالتالي تكون هناك كمية كبيرة من الأشكال المتكررة في الشبكة. وتُصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء) أو تطلى بها، كما تُصنَّع بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة.

٥-٢-٣-صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

(أ) صمامات إغلاق مصمَّمة أو معدَّة خصيصاً للتحكم في التيارات الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم المستخدَم في التلقيم أو نواتجه أو مخلفاته في كل طاردة مركزية غازية على حدة.

(ب) صمامات إغلاق أو تحكم منفاخية مزوَّدة بسدادات منفاخية، يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، ويتراوح قُطرها الداخلي بين ١٠ و١٦٠ مم، وهي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في النُّظم الرئيسة أو الثانوية لمحطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي.

ملحوظة إيضاحية

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

٥-٢-٤-المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/ المصادر الأيونية

مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من التيارات الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي:

١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛

٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل أو سبائك النيكل والنحاس التي لا تقلُّ فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم أو محمية بهذه المواد؛

٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛

٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

٥-٢-٥-مُغيِّرات التردد

مُغيِّرات تردد (معروفة أيضًا كمحوِّلات أو مقوِّمات عكسية) مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا من أجل أجزاء المحرك الساكنة المعرفة في الفقرة ٥-١-٢(د)، أو أجزاء أو مكونات أو مجمَّعات فرعية لمثل هذه المُغيِّرات، وتتسم بكلتا الخاصيتين التاليتين :

١- نتاج ترددي متعدد الأطوار بذبذبة لا تقل عن ٦٠٠ هرتز؛

٢- واستقرار عالٍ (مع قدرة على التحكم في الذبذبة بنسبة أعلى من ٠,٢%)؛

٥-٣- المجمعات والمكونات المصممة أو المعدَّة 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، ومبدِّل حراري لتبريد الغاز (يتم تسخينه عن طريق عملية الضغط)، وصمامات ختامية وصمامات تحكمية وأنابيب. وبقدر ما تستخدم تكنولوجيا الانتشار الغازي سادس فلوريد اليورانيوم، فإنَّ جميع أسطح المعدات والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) يجب

أن تُصنع من مواد لا تتأثر بملامسة سادس فلوريد اليورانيوم. ويتطلب مرفق الانتشار الغازي عدداً من هذه المجمعات بحيث يمكن للكميات أن توفر مؤشراً هاماً للاستعمال النهائي.

٥-٣-١-حواجز الانتشار الغازي والمواد الحاجزة

(أ) مُرشِّحات مسامية رقيقة، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا، بحيث يكون القطر المسامي ١٠-١٠٠ نانومتر، ولا يزيد السُمك على ٥ مم، ولا يزيد قطر الأشكال الأنبوبية على ٢٥ مم، وتُصنع من مواد معدنية أو متبلمرة أو خزفية مقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٥-٤-).

(ب) مُركَّبات أو مساحيق معدَّة خصيصًا لصنع مثل هذه المُرشِّحات. وهذه المُركَّبات والمساحيق تشمل النيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقلُّ عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، أو أكسيد الألومينيوم، أو البوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة والمقاوِمة لسادس فلوريد اليورانيوم التي لا تقلُّ نسبة نقائها حسب الوزن عن ٩٩,٩٪، ويقلُّ حجم جزيئاتها عن ١٠ ميكرونات، وتتميز بدرجة تجانس عالية من حيث حجم الجزيئات، وتكون معدَّة خصيصًا لصنع حواجز الانتشار الغازي.

٥-٣-٢-أوعية الانتشار

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

٥-٣-٣-الضاغطات ونفاخات الغاز

ضاغطات أو نفاخات غاز مُصمَّمة أو معدَّة خصيصًا بقدرة شفط لسادس فلوريد اليورانيوم لا تقلُّ عن ١ متر مكعب/دقيقة، وبضغط تصريف يصل إلى ٥٠٠ كيلوباسكال، مصمَّمة للتشغيل الطويل الأجل في بيئة سادس فلوريد اليورانيوم، بالإضافة إلى مجمَّعات منفصلة من مثل هذه الضاغطات ونفاخات الغاز. كما أن نسبة ضغط هذه الضاغطات ونفاخات الغاز لا تزيد عن ١:١٠ وهي مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٥-٤-).

٥-٣-٤-سدادات العمود الدوار

سدادات مفرَّغة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا 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 للضاغط أو نفاخة الغاز، المليئة بسادس

فلوريد اليورانيوم. وتُصمَّم مثل هذه السدادات عادة بحيث لا يتجاوز معدل تسرب الغاز إلى الداخل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب في الدقيقة.

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

مبدِّلات حرارة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا ومصنوعة من مواد مقاوِمة لسادس فلوريد اليورانيوم أو محميّة بهذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٥-٤)، والغرض منها تغير الضغط التسربي بمعدل يقلُّ عن ١٠ باسكال في الساعة حيث يكون فرق الضغط ١٠٠ كيلوباسكال.

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

ملحوظة تمهيدية

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

ويتمُّ عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من أسطوانات موضوعة داخل محمِّيات، ويجري توزيعه بشكله الغازي إلى نقطة الدخول عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. أما "نواتج" و"نفايات" سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من نقاط الخروج فيتمُّ تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إمّا الى مصائد باردة أو الى محطات ضغط، حيث يجري تحويل غاز سادس فلوريد اليورانيوم الى سائل، وذلك قبل الاستمرار في نقله الى حاويات مناسبة لنقله أو خزنه. ونظرًا لأنَّ محطة الإثراء بالانتشار الغازي تتكون من عدد كبير من مجمَّعات الانتشار الغازي المرتبة ضمن سلاسل تعاقبية فإنَّ طول أنابيب التوصيل التعاقبية يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وعددًا كبيرًا من الأنساق التصميمية المتكررة. وتُصنَّع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة.

ملحوظة إيضاحية

المفردات المذكورة أدناه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في التدفق داخل السلسلة التعاقبية. والمواد القادرة على مقاومة

التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠% حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

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

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

(أ) مُحَمِّيات تلقيم، أو أفران، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛

(ب) مُحوِّلات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة أو مصائد باردة أو مضخات تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء لنقله بعد ذلك عند تسخينه؛

(ج) محطات تصليد أو تسييل تُستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء عن طريق ضغطه وتحويله الى الشكل السائل أو الصلب؛

(د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم إلى حاويات.

٥-٤-٢-نظم أنابيب التوصيل

هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلاسل الانتشار الغازي التعاقبية.

ملحوظة إيضاحية

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

٥-٤-٣-النظم الفراغية

(أ) مشاعب فراغية وموصِّلات فراغية ومضخات فراغية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا بقدرة شفط ٥ أمتار مكعبة في الدقيقة الواحدة أو أكثر.

(ب) مضخات فراغية مصمَّمة خصيصًا للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، وهي مصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميّة بمثل هذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم). وقد تكون هذه المضخات دوَّارة أو موجَبة، وقد تكون ذات سدادات إزاحيّة وفلوروكربونية، وقد تكون ذات سوائل تشغيل خاصة.

٥-٤-٤-صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

صمامات إغلاق أو تحكم منفاخية، يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بمثل هذه المواد، وهي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتركيبها في النظم الرئيسية أو الثانوية لمحطات الإثراء بالانتشار الغازي.

٥-٤-٥-المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/ المصادر الأيونية

مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي:

١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛

٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقلُّ فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محميّة بهذه المواد؛

٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛

٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

٥-٥- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء الأيروديناميي

ملحوظة تمهيدية

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

ملحوظة إيضاحية

البنود التي يرد بيانها في هذا الجزء إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة، أو تتحكم تحكماً مباشراً في تدفقه داخل السلسة التعاقبية. وتُصنع جميع الأسطح الملامسة للغاز المستخدم في المعالجة بالكامل من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميّة بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء الأيروديناميي، تشمل المواد المقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومينيوم، أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقلُّ عن ٦٠٪ حسب الوزن، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

٥-٥-١-فوهات الفصل النفاثة

فوهات الفصل النفاثة ومجمّعاتها المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها. وتتألف فوهات الفصل النفاثة من قنوات منحنية على شكل شقّ طولي لا يزيد نصف قُطر انحنائها على ا مم، وهي مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم، ولها حافة قاطعة داخل الفوهة النفاثة تفصل الغاز المتدفق عبر الفوهة إلى جزأين.

٥-٥-٢-أنابيب الفصل الدوامي

أنابيب الفصل الدوامي ومجمعاتها المصمّمة أو المعدّة خصيصاً. وتكون أنابيب الفصل الدوامي أسطوانية الشكل أو مستدقة الطرف، مصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميَّة بهذه المواد، ولها مدخل مماس واحد أو أكثر. ويجوز أن تجهَّز الأنابيب بملحقات على شكل فوهات نفاثة في أحد طرفيها أو كليهما.

ملحوظة إيضاحية

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

٥-٥-٣-الضاغطات ونفاخات الغاز

ضاغطات أو نفاخات غاز مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا ومصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له (الهيدروجين والهليوم) أو محميَّة بهذه المواد.

٥-٥-٤-سدادات العمود الدوار

هي سدادات للعمود الدوار مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا، 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 للضاغط أو نفاخة الغاز، المليئة بمزيج من سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له.

٥-٥-٥-مبدِّلات الحرارة لتبريد الغاز

هي مبدلات حرارة مصممة أو معدَّة خصيصاً، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد.

٥-٥-٦-أوعية فصل العناصر

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

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

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

(أ) مُحَمِّيات تلقيم، أو أفران، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛

(ب) مُحوِّلات 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 الى 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، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل السلاسل التعاقبية

الأيروديناميـة. وعادة ما تكون شبكة الأنابيب هذه ذات تصميم يتميز بالتوصيل 'الثنائي'، حيث تكون كل مرحلة أو مجموعة مراحل موصَّلة بكلٍّ من أنابيب التوصيل.

٥-٥-٩-النظم والمضخات الفراغية

(أ) نظم فراغيـة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًـا تتكون من مشـاعب فراغيـة، وموصِّلات فراغيـة، ومضـخات فراغية، ومصمَّمة للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم،

(ب) ومضخات فراغية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، تُصنع من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو تُحمى بمثل هذه المواد. ويجوز لهذه المضخات أن تستخدم سدادات فلوروكربونية وموائع عمل خاصة.

٥-٥-١٠- صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

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

٥-٥-١١- المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/ المصادر الأيونية

مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي:

١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛

٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل أو سبائك النيكل والنحاس التي لا تقلُّ فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم أو محمية بهذه المواد؛

٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛

٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

٥-٥-١٢- نُظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له

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

ملحوظة إيضاحية

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

(أ) مبادلات حرارة بالتبريد وأجهزة فصل تعمل عند درجات الحرارة المنخفضة قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ؛

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

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

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

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

ملحوظة تمهيدية

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

ففي عملية التبادل الكيميائي بين سائلين، يجري اتصال في الاتجاه المعاكس بين أطوار سائلين غير قابلين للامتزاج (مائي وعضوي) لإحداث الأثر التعاقبي لآلاف من مراحل الفصل. ويتألف الطور المائي من كلوريد اليورانيوم في محلول حامض الهيدروكلوريك؛ أما الطور العضوي فيتكون من مادة استخلاص تحتوي على كلوريد اليورانيوم في مذيب عضوي. ويجوز أن تكون الموصلات المستخدمة في سلسلة الفصل التعاقبية أعمدة تبادل بين سائلين (مثل الأعمدة النبضية المزودة 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 اللدائن و/أو مبطَّنة بالبلاستيك (بما يشمل استخدام البوليمرات الفلوروكربونية) و/أو مبطَّنة بالزجاج.

أما في عملية التبادل الأيوني بين المادتين الصلبة والسائلة، فيتم الإثراء عن طريق امتزاز/مجّ اليورانيوم داخل مادة راتينجية 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 نظامٍ 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 ذاتـــها. ونظراً لاستخدام محاليل مركزة ساخنة من حامض الهيدروكلوريك في هذه العملية، يلزم أن تكون المعدات مصنوعة من مواد خاصة قادرة على مقاومة التآكل أو أن تكون محمية بهذه المواد.

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

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

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

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

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

(أ) خلايا اختزال كهروكيميائية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاختزال اليورانيوم من حالةِ تكافؤٍ إلى أخرى من أجل إثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. ويجب أن تكون مواد الخلايا الملامســة لمحاليــل المعالجــة قــادرةً علــى مقاومــة التآكــل بالمحاليــل المركــزة لحــامض 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 تزوَّد الخلية بغشاء حاجز كتيم مكون من مواد خاصة لتبادل الكاتيونات. ويتألف الكاثود من موصِّل صلب ملائم كالغرافيت.

(ب) هي نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في الطرف الختامي للسلسلة التعاقبية من أجل إخراج اليورانيوم+٤ من المجرى العضوي، وضبط التركيز الحمضي وتلقيم خلايا الاختزال الكهروكيميائي.

ملحوظة إيضاحية

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

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

نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج محاليل التلقيم المكوّنة من كلوريد اليورانيوم العالي النقاء لاستخدامها في محطات فصل نظائر اليورانيوم بالتبادل الكيميائي.

ملحوظة إيضاحية

تتكون هذه النظم من معدات للإذابة و/أو الاستخلاص بالمذيبات و/أو التبادل الأيوني لأغراض التنقية، وخلايا التحليل الكهربائي لاختزال اليورانيوم+٦ أو اليورانيوم+٤ إلى اليورانيوم+٣. وتنتج هذه النظم محاليل كلوريد اليورانيوم التي لا تحتوي إلا على بضعة أجزاء في المليون من الشوائب الفلزية مثل الكروم، والحديد، والفاناديوم، والموليبدينوم، 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 البوليمرات الهيدروكربونية المفلورة، أو كبريتات البوليفينيل، أو الغرافيت المبطَّن بلدائن سلفون البولي إثير والمشرَّب بالراتينج.

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

هي نظم مصمَّمة أو معدَّة 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/ممتزات التبادل الأيوني السريعة التفاعل (التبادل الأيوني)

هي راتينجات أو ممتزات سريعة التفاعل للتبادل الأيوني مصممة أو معدَّة 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/ممتزات التبادل الأيوني هذه على ٠,٢ مم، ويجب أن تكون قادرة كيميائياً على مقاومة محاليل حامض الهيدروكلوريك المركّز وأن تكون ذات قوة مادية تكفل عدم تحللها في أعمدة التبادل. والراتينجات/الممتزات مصمَّمة خصيصًا لبلوغ حركة سريعة جداً في تبادُل نظائر اليورانيوم (معدل التبادل لا يزيد على ١٠ ثوانٍ في نصف الوقت)، وقادرة على العمل في درجة حرارة تتراوح بين ٣٧٣ كلفن (١٠٠ درجة مئوية) و٤٧٣ كلفن (٢٠٠ درجة مئوية).

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

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

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

(أ) نظم اختزال كيميائي أو إلكتروكيميائي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإعادة توليد عامل الاختزال الكيميائي المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني.

(ب) نظم أكسدة كيميائية أو إلكتروكيميائية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا 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 (التيتانيوم+٣)، على سبيل المثال، باعتباره كاتيون اختزال، وفي هذه الحالة يعيد نظام الاختزال توليد التيتانيوم+٣ عن طريق اختزال التيتانيوم+٤.

كما يجوز في هذه العملية استخدام الحديد الثلاثي التكافؤ (الحديد+٣) كمؤكسد، وفي هذه الحالة يعيد نظام الأكسدة توليد الحديد+٣ عن طريق أكسدة الحديد+٢.

٥-٧- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء بالليزر

ملحوظة تمهيدية

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

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

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

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

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

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

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

ملحوظة إيضاحية

يتصل العديد من البنود التي يَرِد سردها في هذا الجزء اتصالًا مباشرًا ببخار أو سائل فلز اليورانيوم، أو بغازات المعالجة التي تتكون من سادس فلوريد اليورانيوم أو مزيج من هذا الغاز وغازات أخرى. وتُصنع جميع الأسطح التي تكون في تلامُس مباشر مع اليورانيوم أو سادس فلوريد اليورانيوم بالكامل من مواد قادرة على مقاومة التآكل أو تُحمى بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء باستخدام الليزر، فإن المواد المقاوِمة للتآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم أو سبائك اليورانيوم تشمل الغرافيت المطلي بالايتريوم وأيضاً التنتالوم؛ أما المواد المقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم فتشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومينيوم، أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

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

نُظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتبخير فلز اليورانيوم لاستخدامها في الإثراء بالليزر.

ملحوظة إيضاحية

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

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

نُظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لمناولة اليورانيوم المصهور، أو سبائك اليورانيوم المصهور، أو بخار فلز اليورانيوم للاستخدام في الإثراء بالليزر، أو مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتلك النُّظم.

ملحوظة إيضاحية

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

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

مجمعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتجميع فلز اليورانيوم في الشكل السائل أو الصلب.

ملحوظة إيضاحية

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

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

أوعية أسطوانية أو مستطيلة الشكل مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاحتواء مصدر بخار فلز اليورانيوم، ومخنق حزم الأشعة الإلكترونية، ومجمعات 'النواتج' و'المخلفات'.

ملحوظة إيضاحية

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

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

هي فوهات نفاثة للتمدد فوق الصوتي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتبريد مزيج سادس فلوريد اليورانيوم والغازات الحاملة له الى ١٥٠ كلفن (١٢٣ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ، وهي مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٧-٦-مجمِّعات 'النواتج' أو 'المخلفات (الأساليب الجزيئية)

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

ملحوظة إيضاحية

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

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

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

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

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

٥-٧-٩-نظم الفلورة (الأساليب الجزيئية)

هي نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفلورة خامس فلوريد اليورانيوم (الصلب) وسادس فلوريد اليورانيوم (الغاز).

ملحوظة إيضاحية

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

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

مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي:

١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛

٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقلُّ فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محميّة بهذه المواد؛

٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛

٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.

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

نظم أو معدات معالجة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لمحطات الإثراء ومصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، وتشمل ما يلي:

(أ) مُحَمِّيات تلقيم، أو أفران، أو نظم تُستخدم لتمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛

(ب) مُحوِّلات 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 الى الشكل السائل أو الصلب؛

(د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم إلى حاويات.

٥-٧-١٢- نُظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له (الأساليب الجزيئية)

هي نظم معالجة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له.

ملحوظة إيضاحية

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل:

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

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

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

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

٥-٧-١٣- نُظم الليزر

ليزرات أو نُظم ليزرية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفصل نظائر اليورانيوم.

ملحوظة إيضاحية

وتشمل الليزرات ومكونات الليزر ذات الأهمية المستخدمة في عمليات الإثراء بالليزر تلك المحدَّدة في الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصغيتها المعدَّلة. عادة ما يتكوَّن نظام الليزر من مكوِّنات ضوئية وإلكترونية على السواء للتحكم في شعاع (أو أشعة) الليزر ونقله (نقلها) إلى غرفة الفصل النظيري. أما نظام الليزر المستخدم في الأساليب القائمة على البخار الذري فيتكون عادة من ليزر صبغي قابل للضبط يضخه نوع آخر من الليزر (مثل ليزرات بخار النحاس أو أنواع معينة من الليزرات الصلبة). ويمكن أن يتكوَّن نظام الليزر المستخدم في الأساليب الجزيئية من ليزرات ثاني أكسيد الكربون أو ليزرات أكزيمر وخلية ضوئية متعددة الطرق. وتقتضي الليزرات أو نظم الليزر المستخدمة في كلا الأسلوبين تثبيت ذبذبات الطيف لأغراض التشغيل لفترات زمنية طويلة.

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

ملحوظة تمهيدية

في عملية الفصل البلازمي، تمرُّ بلازما أيونات اليورانيوم عبر مجال كهربائي يتم ضبطه على ذبذبة الرنين الأيوني لليورانيوم-٢٣٥ بحيث تستوعب الطاقة على نحو تفضيلي ويزداد قُطر مداراتها اللولبية. ويتم احتباس الأيونات ذات المسارات الكبيرة القطر لإنتاج ناتج مثرى باليورانيوم-٢٣٥. أما البلازما، التي تتكون عن طريق تأيين بخار اليورانيوم، فيجري احتواؤها في حجيرة تفريغ ذات مجال مغنطيسي عالي القدرة ينتج باستخدام مغنطيس فائق التوصيل. تشمل النظم التكنولوجية الرئيسية للعملية نظام توليد بلازما اليورانيوم، ووحدة الفصل المزوَّدة بمغنطيس فائق التوصيل (انظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصيغتها المعدَّلة)، ونُظم سحب الفلزات بغرض جمع 'النواتج' و'المخلفات'.

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

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

٥-٨-٢-ملفات الحث الأيوني

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

٥-٨-٣-نظم توليد بلازما اليورانيوم

نظم لتوليد بلازما اليورانيوم مصممة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات توليد البلازما.

٥-٨-٤-*[لم تعد تُستخدَم – منذ ١٤ حزيران/يونيه ٢٠١٣]*

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

مجمَّعات لتجميع 'النواتج' و'المخلفات' مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفلز اليورانيوم في شكله الصلب. وتكون مجمَّعات التجميع هذه مصنوعة من مواد مقاوِمة للحرارة والتآكل ببخار فلز اليورانيوم، مثل الغرافيت المطلي بالايتريوم أو التنتالوم، أو تكون محمية بهذه المواد.

٥-٨-٦-حاويات وحدات الفصل

أوعية أسطوانية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات الإثراء بالفصل البلازمي بغرض احتواء مصدر بلازما اليورانيوم، وملف توصيل الترددات اللاسلكية، ومجمِّعات 'النواتج' و'المخلفات'.

ملحوظة إيضاحية

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

٥-٩- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء الكهرمغنطيسي

ملحوظة تمهيدية

يتم، في المعالجة الكهرمغنطيسية، تعجيل أيونات فلز اليورانيوم المنتجَة عن طريق تأيين مادة تلقيم ملحية (رابع كلوريد اليورانيوم عادة) وتمريرها عبر مجال مغنطيسي يدفع أيونات النظائر المختلفة إلى اتخاذ مسارات مختلفة. وتشمل المكونات الرئيسية لجهاز الفصل الكهرمغنطيسي للنظائر ما يلي: مجال مغنطيسي لتحويل/فصل النظائر بالأشعة الأيونية، ومصدراً أيونياً بنظام التعجيل الخاص به، ونظاماً لتجميع الأيونات المفصولة. وتشمل النظم الإضافية للمعالجة نظام الإمداد بالقدرة المغنطيسية، ونظام إمداد مصدر الأيونات بكهرباء ذات فلطية عالية، ونظام التفريغ، ونظم مكثّفة للمناولة الكيميائية لاستعادة النواتج وتنظيف/إعادة تدوير المكونات.

٥-٩-١-أجهزة كهرمغنطيسية لفصل النظائر

أجهزة كهرمغنطيسية لفصل النظائر مصممة أو معدَّة خصيصاً لفصل نظائر اليورانيوم، ومعداتها ومكوناتها، وتشمل ما يلي:

(أ) مصادر أيونية

مصادر مفردة أو متعددة لأيونات اليورانيوم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا، تتكون من مصدرٍ للبخار ومؤيِّن ومعجِّل 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) مجمِّعات أيونية

لوحات تجميع مكوَّنة من شقين أو أكثر وجيوب مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتجميع حزم أيونات اليورانيوم المثرى والمستنفَد، وهي مبنية من مواد مناسبة مثل الغرافيت أو الفولاذ غير القابل للصدأ.

(ج) حاويات فراغية

حاويات فراغية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لأجهزة فصل اليورانيوم الكهرمغنطيسية، مبنية من مواد غير مغنطيسية مناسبة، مثل الفولاذ غير القابل للصدأ، ومصمَّمة للتشغيل بضغط لا يزيد على ٠,١ باسكال.

ملحوظة إيضاحية

هذه الأوعية مصمَّمة خصيصًا لاحتواء مصادر الأيونات ولوحات التجميع والمبطِّنات المبرَّدة بالماء، وتتوفر بها توصيلات مضخات الانتشار وإمكانية للفتح والإغلاق لإزالة هذه المكونات وإعادة تركيبها.

(د) أجزاء الأقطاب المغنطيسية

أجزاء مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لأجزاء الأقطاب المغنطيسية التي يزيد قطرها على مترين وتُستخدم 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 الفلطية

هي نُظم إمداد بالطاقة عالية الفلطية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للمصادر الأيونية، وتتسم بكلتا الخاصيتين التاليتين:

١- قابلية للتشغيل المستمر، وفلطية خرج لا تقل عن ٢٠ ٠٠٠ فلط، وتيار خرج لا يقل عن ١ أمبير؛

٢- وتنظيم فلطية بنسبة أفضل من ٠,٠١% على مدى فترة زمنية طولها ٨ ساعات.

٥-٩-٣-إمدادات القدرة المغنطيسية

هي نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإمداد المغنطيس بالتيار الكهربائي المباشر، وتتسم بكلتا الخاصيتين التاليتين:

١- قابلية لإنتاج خرج تيار لا يقلُّ عن ٥٠٠ أمبير على نحو مستمر بفلطية لا تقل عن١٠٠ فلط؛

٢- وتنظيم التيار أو الفلطية بنسبة أعلى من ٠,٠١% طيلة فترة مدتها ٨ ساعات.

٦- محطات لإنتاج أو تركيز الماء الثقيل والديوتيريوم ومركّبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدَّة 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. وتُستخدم سلسلة من الصواني المثقبة لتيسير اختلاط الغاز والماء. وينتقل الديوتيريوم إلى الماء حيث تكون درجات الحرارة منخفضة، والى كبريتيد الهيدروجين حيث تكون درجات الحرارة عالية. ويُزال الغاز المثرى بالديوتيريوم أو الماء المثرى بالديوتيريوم من أبراج المرحلة الأولى عند نقطة التقاء الجزء الساخن والجزء البارد، وتتكرر العملية في أبراج المراحل التالية. ويُرسَل الماء المثرى بالديوتيريوم بنسبة تصل إلى ٣٠٪ حسب الوزن، الذي يمثل نتاج المرحلة الأخيرة، إلى وحدة تقطير لإنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات؛ أي أكسيد الديوتيريوم بنسبة ٩٩,٧٥٪ حسب الوزن.

أما عملية تبادُل النشادر-الهيدروجين فيمكن أن تستخرج الديوتيريوم من غاز التركيب عن طريق التماس مع النشادر السائل في وجود مادة حفازة. ويتم تلقيم غاز التركيب داخل أبراج التبادل وإلى محولٍ للنشادر. ويتدفق الغاز داخل الأبراج من الأسفل إلى الأعلى بينما تتدفق الأمونيا السائلة من الأعلى إلى الأسفل. ويجري انتزاع الديوتيريوم من الهيدروجين في غاز التركيب وتركيزه في الأمونيا. ثم تتدفق الأمونيا في مُكسِّر الأمونيا في أسفل البرج بينما يتدفق الغاز في مُحوِّل الأمونيا في الجزء الأعلى. وتشهد المراحل التالية عملية إثراء إضافي، ويتم إنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات عن طريق التقطير النهائي. ويمكن توفير غاز التركيب اللازم بفضل محطة الأمونيا التي يمكن بناؤها إلى جانب محطة إنتاج الماء الثقيل عن طريق تبادل الأمونيا والهيدروجين. كما يمكن لعملية تبادل النشادر والهيدروجين أن 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 الكيميائية 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 والأكّالة والسامة عند ظروف ضغط مرتفعة. ولذا يتعين لدى وضع التصميم ومعايير التشغيل للمحطات والمعدات التي تستخدم هاتين العمليتين إيلاء اهتمام دقيق لاختيار المواد ومواصفاتها بغية ضمان عمر تشغيلي طويل مع عوامل تكفل مستويات رفيعة من الأمان والموثوقية. ويتوقف اختيار حجم المحطة بدرجة رئيسية على عوامل اقتصادية وعلى الحاجة. وبالتالي يجري إعداد غالبية مفردات المعدات وفقاً لمتطلبات المستخدِم.

وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في العمليتين -أي في عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين وعملية تبادل النشادر والهيدروجين -أن مفردات المعدات التي لا تكون، بمفردها، مصممة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدَّة 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.

وتَرِدُ فيما يلي مفردات المعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام إما عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أو عملية تبادُل الأمونيا والهيدروجين:

٦-١- أبراج تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين

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

٦-٢- النفاخات والضاغطات

نفاخات أو ضاغطات بالطرد المركزي أحادية المرحلة ومنخفضة المنسوب (أي ٠,٢ ميغاباسكال) لدورة غاز كبريتيد الهيدروجين (أي الغاز الذي يحتوي على كبريتيد الهيدروجين بنسبة تزيد على ٧٠% حسب الوزن)؛ وهي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء-كبريتيد الهيدروجين. ولا تقلُّ قدرة هذه النفاخات أو الضاغطات عن ٥٦ مترًا مكعبًا/ثانية، بينما تعمل في ظروف ضغط لا يقلُّ عن ١,٨ ميغاباسكال شفط، وتكون مغلقة بأختام مصمَّمة لخدمة كبريتيد الهيدروجين الرطب.

٦-٣- أبراج تبادل الأمونيا-الهيدروجين

أبراج تبادل الأمونيا-الهيدروجين لا يقلُّ ارتفاعها عن ٣٥ مترًا، ويتراوح قطرها بين ١,٥ متر و٢,٥ متر، وتكون قادرة على العمل في ظروف ضغط يتجاوز ١٥ ميغاباسكل، كما تكون مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادُل الأمونيا-الهيدروجين. وتكون هذه الأبراج مزّودة أيضاً بفتحة محورية مشفّهة واحدة على الأقل يكون قطرها مماثلاً لقطر الجزء الأسطواني بحيث يمكن إدخال أو سحب أجزاء الأبراج الداخلية.

٦-٤- أجزاء الأبراج الداخلية والمضخات المرحلية

أجزاء أبراج داخلية ومضخات مرحلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لأبراج إنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادُل الأمونيا-الهيدروجين. وتشمل أجزاء الأبراج الداخلية مُلامِسات مرحلية مصممة خصيصاً لتحقيق تماس وثيق بين الغاز والسائل. وتشمل المضخات المرحلية مضخات قابلة للتشغيل المغمور مصمَّمة خصيصًا لتدوير الأمونيا السائلة ضمن مرحلة تماس داخلية بالنسبة للأبراج المرحلية.

٦-٥- مُكسِّرات الأمونيا

مُكسِّرات أمونيا تعمل في ظروف ضغط لا يقلُّ عن ٣ ميغاباسكال، وتكون مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الأمونيا-الهيدروجين.

٦-٦- مُحلِّلات الامتصاص بالأشعة دون الحمراء

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

٦-٧- الحراقات الوسيطة

حراقات وسيطة لتحويل غاز الديوتيريوم المثرى إلى ماء ثقيل، تكون مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الأمونيا-الهيدروجين.

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

هي نظم كاملة لزيادة تركيز الماء الثقيل أو الأعمدة اللازمة لها مصممة أو معدَّة 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، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل الصالح للمفاعلات (أي ما نسبته المعهودة ٩٩,٧٥٪ حسب الوزن من أكسيد الديوتيريوم) من ماء ثقيل مُلقَّم بنسبة تركيز أدنى.

٦-٩- محوِّلات توليف أو وحدات توليف الأمونيا

محوِّلات توليف أو وحدات توليف الأمونيا مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادُل الأمونيا-الهيدروجين.

ملحوظة إيضاحية

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

٧- محطات تحويل اليورانيوم والبلوتونيوم المستخدمَين في صنع عناصر الوقود وفصل نظائر اليورانيوم على النحو المذكور في القسمين ٤ و٥ على التوالي، والمعدات المصممة أو المعدَّة 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 المحطات والنظم، والمعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا ضمن هذه الحدود، من أجل معالجة المواد الانشطارية الخاصة أو إنتاجها أو استعمالها.

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

ملحوظة تمهيدية

يجوز أن تؤدي محطات ونُظم تحويل اليورانيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من نوع كيميائي لليورانيوم الى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل مركزات خام اليورانيوم الى ثالث أكسيد

اليورانيوم، وتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم، وتحويل أكاسيد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم، أو سادس فلوريد اليورانيوم أو رابع كلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى سادس فلوريد اليورانيوم، وتحويل سادس فلوريد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى فلز اليورانيوم، وتحويل أملاح فلوريد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمحطات تحويل اليورانيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وتَرِد فيما يلي، على سبيل المثال، أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهِّجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. ولكنَّ القليل من هذه المفردات متاح" بصورة متيسرة"؛ وبالتالي سيجري إعداد معظم هذه المفردات وفقًا لمتطلبات المستخدم ومواصفاته. ويقتضي الأمر، في بعض الحالات، وضع اعتبارات خاصة في التصميم والتشييد لمراعاة الخواص الأكّالة لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (فلوريد الهيدروجين، والفلور، وثالث فلوريد الكلور، وأملاح فلوريد اليورانيوم)؛ وذلك بالإضافة إلى الشواغل المتعلقة بالحرجية النووية. وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في جميع عمليات تحويل اليورانيوم أنَّ مفردات المعدات التي لا تكون، كل منها على حدة، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتحويل اليورانيوم يمكن تركيبها في نُظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في تحويل اليورانيوم.

٧-١-١- النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل مركزات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل مركزات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم أولًا بإذابة الخام في حامض النتريك واستخراج نيترات اليورانيل المنقاة باستخدام مذيب مثل الفوسفات الثلاثي البوتيل. ثم يتم تحويل نيترات اليورانيل 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 المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا من أجل تحويل 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 المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

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

٧-١-٤-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل ثاني أكسيد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم عن طريق تفاعل ثاني أكسيد اليورانيوم مع غاز فلوريد الهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٥٧٣ و٧٧٣ كلفن (٣٠٠-٥٠٠ درجة مئوية).

٧-١-٥-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

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

٧-١-٦-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى فلز اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

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

٧-١-٧-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا 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 تحليل سادس فلوريد اليورانيوم عن طريق إذابته في الماء، وتُضاف الأمونيا لترسيب ثاني يورانات الأمونيوم، ويُختزل ثاني يورانات الأمونيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم باستخدام الهيدروجين عند ١٠٩٣ كلفن (٨٢٠ درجة مئوية). أما في العملية الثالثة، فيتم دمج سادس فلوريد اليورانيوم الغازي وثاني أكسيد الكربون والأمونيا في الماء، حيث تترسب كربونات يورانيل الأمونيوم. وتُدمج كربونات يورانيل الأمونيوم مع البخار والهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٧٧٣ و٨٧٣ كلفن (بين ٥٠٠ و٦٠٠ 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 المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا 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 المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

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

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

ملحوظة تمهيدية

يجوز أن تؤدي محطات ونظم تحويل البلوتونيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من نوع كيميائي للبلوتونيوم الى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل نترات البلوتونيوم الى ثاني أكسيد البلوتونيوم، وتحويل ثاني أكسيد البلوتونيوم الى رابع فلوريد البلوتونيوم، وتحويل رابع فلوريد البلوتونيوم الى فلز البلوتونيوم. وعادة ما ترتبط محطات تحويل البلوتونيوم بمرافقَ لإعادة المعالجة، ولكن يجوز أيضًا أن ترتبط بمرافق لصنع وقود البلوتونيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمحطات تحويل البلوتونيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وتَرِد فيما يلي، على سبيل المثال، أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات :الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات

القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهِّجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. وقد يلزم أيضاً استعمال الخلايا الساخنة، وعلب القفازات، وأجهزة المناولة عن بعد. ولكنَّ القليل من هذه المفردات متاح" بصورة متيسرة"؛ وبالتالي سيجري إعداد معظم هذه المفردات وفقًا 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 الأكَّالة لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (كفلوريد الهيدروجين مثلاً). وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في جميع عمليات تحويل البلوتونيوم أن مفردات المعدات التي لا تكون، كل منها على حدة، مصممة أو معدَّة خصيصاً لتحويل البلوتونيوم يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدَّة خصيصاً لاستخدامها في تحويل البلوتونيوم.

٧-٢-١-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا من أجل تحويل نيترات البلوتونيوم إلى أكسيد البلوتونيوم

ملحوظة إيضاحية

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

٧-٢-٢-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا من أجل إنتاج فلز البلوتونيوم

ملحوظة إيضاحية

تنطوي هذه العملية على فلورة ثاني أكسيد البلوتونيوم، عادة بواسطة فلوريد هيدروجين أكـَّال 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 مبطَّنة بفلز نفيس، على سبيل المثال)، واختزال الفلز (باستخدام بواتق خزفية مثلاً)، واستخلاص الخبث، ومناولة النواتج، والتهوية، والتصرف في النفايات، ومراقبة العمليات. ويتم تطويع نظم العمليات تطويعاً خاصاً من أجل تجنب آثار الحرجية والإشعاعات وتقليل مخاطر السمية. وتشمل العمليات الأخرى فلورةَ أوكسالات البلوتونيوم أو بِروكسيد البلوتونيوم ثم الاختزال إلى فلز.

المرفق جيم

معايير لمستويات الحماية المادية

١- الغرض من الحماية المادية للمواد النووية هو منع استخدام وتداول هذه المواد من دون ترخيص. وتدعو الفقرة ٣(أ) من وثيقة المبادئ التوجيهية إلى تطبيق مستويات الحماية المادية الفعالة عملًا بتوصيات الوكالة ذات الصلة، لا سيما التوصيات الواردة في الوثيقة INFCIRC/225.

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 اتفاقٍ بين المورِّد والمتلقّي. وفي هذا السياق، ينبغي أن تسري هذه المتطلبات على جميع الدول.

٣- تُعدُّ الوثيقة INFCIRC/225 التي أصدرتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية بعنوان "الحماية المادية للمواد النووية"، والوثائق المماثلة التي تعِدُّها 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، أساسًا مفيدًا تسترشد به الدول المتلقية عند وضع نظام للتدابير والإجراءات المتعلقة بالحماية المادية.

٤- وتصنيف المواد النووية الوارد في الجدول المرفق، أو الذي يتمّ تحديثه من وقت لآخر بالاتفاق المتبادل بين المورِّدين، يصلح ليكون أساسًا متفقًا 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 وخزن ونقل المواد النووية المدرجة في الجدول المرفق، الخصائص الحمائية التالية كحد أدنى:

الفئة الثالثة

الاستعمال والخزن داخل منطقة يجري التحكم في سبل الوصول إليها.

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

الفئة الثانية

الاستعمال والخزن 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 والمتلقّي والناقل، كما تشمل، في حالة النقل الدولي، اتفاقاً مسبقاً بين الكيانات الخاضعة لولاية ولوائح كلٍّ من الدولتين المورّدة والمتلقّية يحدَّد فيه موعد انتقال مسؤولية النقل ومكانه والإجراءات الخاصة به.

الفئة الأولى

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

الاستعمال والخزن داخل منطقة محمية بشدة (أي منطقة محمية على النحو المحدَّد 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 تصدٍ ملائمة. وينبغي أن يكون الهدف من التدابير المعيَّنة 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 المحدَّد أعلاه بالنسبة لنقل مواد الفئتين الثانية والثالثة، إلى جانب المراقبة المستمرة بواسطة حراس وفي ظروف تكفل الاتصال الوثيق بقوات تَصَدٍّ ملائمة.

٥- ينبغي للمورِّدين مطالبة الجهات المتلقية 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 مناولتها بدون تصريح. وينبغي للجهات المورّدة والمتلقية أيضاً تحديد نقاط اتصال ضمن سلطاتها الوطنية للتعاون في الأمور المتعلقة بالنقل خارج البلد، والأمور الأخرى ذات الاهتمام المشترك.

جدول: تصنيف المواد النووية

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

[أ] كما هو معرَّف في قائمة المواد الحساسة.

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

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

[د] ينبغي تطبيق الممارسات الإدارية الحصيفة لحماية اليورانيوم الطبيعي واليورانيوم المستنفَد 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 ١ راد/ساعة على بُعد متر واحد من دون تدريع.

جدول مقارنة التغييرات التي أدخلت على المبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي والمرفقات ألف وباء وجيم المتعلقة بالمبادئ التوجيهية لعمليات النقل النووي (الوثيقة INFCIRC/254/Part 1)

الصيغة القديمة (التنقيح ١٢)	جديد
الحظر على المتفجرات النووية	**الحظر على المتفجرات النووية**
٢- ينبغي للموردين ألا يأذنوا بنقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا بناءً على توكيدات حكومية رسمية من الجهات المتلقية تستبعد صراحة الاستخدامات التي من شأنها أن تؤدي إلى إنتاج أي جهاز تفجيري نووي.	٢- ينبغي للموردين ألا يأذنوا بنقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا بناء على توكيدات حكومية رسمية من الجهات المتلقية تستبعد صراحة الاستخدامات التي من شأنها أن تؤدي إلى إنتاج أي جهاز تفجيري نووي.
الحماية المادية	**الحماية المادية**
٣- (أ) جميع المواد والمرافق النووية المبينة في قائمة المواد الحساسة المتفق عليها ينبغي أن توضع تحت الحماية المادية الفعالة لمنع استخدامها وتداولها بدون ترخيص، على نحو يتسق مع التوصيات ذات الصلة الصادرة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، خاصة تلك الواردة في النشرة الإعلامية INFCIRC/225.	٣- (أ) جميع المواد والمرافق النووية المبينة في قائمة المواد الحساسة المتفق عليها ينبغي أن توضع تحت الحماية المادية الفعالة لمنع استخدامها وتداولها بدون ترخيص، على نحو يتسق مع التوصيات ذات الصلة الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية (الوكالة)، خاصة تلك الواردة في النشرة الإعلامية INFCIRC/225.
(ب) المسؤولية عن تنفيذ تدابير الحماية المادية في البلد المتلقي هي مسؤولية حكومة ذلك البلد. إلا أنه، لتنفيذ الشروط المتفق عليها فيما بين الموردين، ينبغي أن تكون مستويات الحماية المادية التي يجب أن تقوم عليها هذه التدابير موضوع اتفاق بين المورد والمتلقي.	(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 كلِّ حالة وضع ترتيبات خاصة لتحديد المسؤوليات بوضوح فيما يتعلق بنقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة.	(ج) ينبغي، في كلِّ حالة، وضع ترتيبات خاصة لتحديد المسؤوليات بوضوح فيما يتعلق بنقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة.
الضمانات	**الضمانات**
٤- (أ) ينبغي ألا يقوم المورِّدون بنقل أي مفردات مبيَّنة في قائمة المواد الحساسة أو تكنولوجيا متصلة بها الى دولة غير حائزة لأسلحة نووية إلا اذا كان لدى الدولة المتلقية اتفاق نافذ مع الوكالة يقضي بتطبيق الضمانات على جميع المواد المصدرية والمواد الانشطارية الخاصة المستخدمة في أنشطتها السلمية في الوقت الحاضر وفي المستقبل. وينبغي ألا يأذن الموردون بعمليات نقل من هذا القبيل إلا بعد الحصول على توكيدات حكومية رسمية من المتلقّي تفيد بما يلي:	٤- (أ) ينبغي ألا يقوم المورِّدون بنقل أي مفردات مبيَّنة في قائمة المواد الحساسة أو تكنولوجيا متصلة بها الى دولة غير حائزة لأسلحة نووية إلا اذا كان لدى الدولة المتلقية اتفاق نافذ مع الوكالة يقضي بتطبيق الضمانات على جميع المواد المصدرية والمواد الانشطارية الخاصة المستخدمة في أنشطتها السلمية في الوقت الحاضر وفي المستقبل. وينبغي ألا يأذن الموردون بعمليات نقل من هذا القبيل إلا بعد الحصول على توكيدات حكومية رسمية من المتلقّي تفيد بما يلي:
(ب) ينبغي ألا يُؤذَن 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، واذا كانت الضمانات مطبَّقة 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.	(ب) ينبغي ألا يُؤذَن 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، واذا كانت الضمانات مطبَّقة على تلك المرافق. وينبغي أن يقوم المورِّدون بالتبليغ عما اذا كان في نيتهم أن يأذنوا – أو لا يأذنوا – بمثل هذه العمليات، كما ينبغي أن يلتمسوا المشورة في هذا الصدد حسب الاقتضاء.
(د) ينبغي، بموجب الاتفاقات التي لا تنطبقُ عليها السياسة المشار إليها في الفقرة الفرعية ٤(أ) (انظر الفقرتين الفرعيتين ٤(ب) و٤(ج))، أن لا يقوم المورِّدون بنقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا	(د) ينبغي، بموجب الاتفاقات التي لا تنطبق عليها السياسة المشار إليها في الفقرة الفرعية ٤(أ) (انظر الفقرتين الفرعيتين ٤(ب) و٤(ج))، أن لا يقوم المورِّدون بنقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا

المتصلة بها الا إذا كانت مشمولة بضمانات الوكالة وحيث تكون أحكام المدة والتغطية متسقة مع الوثيقة GOV/1621 الصادرة عن الوكالة. ومع ذلك، يتعهّد المورِّدون بالعمل على تنفيذ السياسة المشار إليها في الفقرة الفرعية ٤(أ) بموجب تلك الاتفاقات في أبكر وقت ممكن.	المتصلة بها الا إذا كانت مشمولة بضمانات الوكالة وحيث تكون أحكام المدة والتغطية متسقة مع الوثيقة GOV/1621 الصادرة عن الوكالة. ومع ذلك، يتعهّد المورِّدون بالعمل على تنفيذ السياسة المشار إليها في الفقرة الفرعية ٤(أ) بموجب تلك الاتفاقات في أبكر وقت ممكن.
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 موضوعا 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. (أ) في سياق هذه السياسة، لا ينبغي أن يأذن المورِّدون بنقل مرافق الإثراء وإعادة المعالجة، والمعدات والتكنولوجيا المتعلقتين بتلك المرافق، إذا كان المتلقي لا يفي، على الأقل، بكل المعايير التالية:	**ضوابط خاصة على الصادرات الحساسة** ٦- ينبغي أن يمارس المورِّدون سياسة التروِّي في نقل المرافق والمعدات والتكنولوجيا والمواد الحساسة الصالحة للاستعمال لأغراض الأسلحة النووية أو الأجهزة التفجيرية النووية الأخرى، لاسيما في الحالات التي تكون لدى دولة ما على أراضيها كيانات تشكل موضوعًا لإخطارات رفض نشطة للجزء ٢ من المبادئ التوجيهية لمجموعة المورِّدين النوويين مقدَّمة من أكثر من حكومة واحدة من الحكومات المشاركة في مجموعة المورِّدين النوويين. (أ) في سياق هذه السياسة، لا ينبغي أن يأذن المورِّدون بنقل مرافق الإثراء وإعادة المعالجة، والمعدات والتكنولوجيا المتعلقتين بتلك المرافق، إذا كان المتلقي لا يفي، على الأقل، بكل المعايير التالية:
’٣‘ أن يكون متقيدًا بالمبادئ التوجيهية لمجموعة المورِّدين النوويين وقد أبلغ مجلس الأمن الدولي بأنه ينفِّذ ضوابط فعالة على الصادرات على النحو الذي حدده قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠؛	’٣‘ أن يكون متقيِّدًا بالمبادئ التوجيهية لمجموعة المورِّدين النوويين وقد أبلغ مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة بأنه ينفِّذ ضوابط فعالة على الصادرات على النحو الذي يحدِّده قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة ١٥٤٠؛

(ب) لدى النظر في احتمال الترخيص لعمليات النقل هذه، ينبغي للموردين، مع إيلاء الاعتبار للفقرات ٤(هـ) و٦(أ) و١٠، 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.	(ب) لدى النظر في احتمال الترخيص لعمليات النقل هذه، ينبغي للمورِّدين، مع إيلاء الاعتبار للفقرات ٤(هـ) و٦(أ) و١٠، أن يتشاوروا مع المستفيدين المحتملين لضمان أن تكون مرافق ومعدات وتكنولوجيا الإثراء وإعادة المعالجة معتزم استخدامها للأغراض السلمية فقط، مع إيلاء الاعتبار أيضًا، وفقًا لتقديرها على الصعيد الوطني، لأي عوامل ذات صلة قد تنطبق.
(ج) سيبذل المورِّدون جهودًا خاصة دعمًا للتنفيذ الفعال لضمانات الوكالة المتعلقة بمرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، وينبغي، بما يتفق مع الفقرتين ٤ و ١٤ من المبادئ التوجيهية، أن يكفلوا 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.	(ج) سيبذل المورِّدون جهودًا خاصة دعمًا للتنفيذ الفعال لضمانات الوكالة المتعلقة بمرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، وينبغي، بما يتفق مع الفقرتين ٤ و ١٤ من المبادئ التوجيهية، أن يكفلوا طابعها السلمي. وفي هذا الصَّدد، ينبغي أن لا يرخص المورِّدون لعمليات النقل، وفقًا لهذه الفقرة، إلا عندما يكون المتلقي قد أدخلَ حيز النفاذ اتفاق ضمانات شاملة، وبروتوكولًا إضافيًا يستند إلى البروتوكول الإضافي النموذجي، أو ينفِّذ، في انتظار ذلك، اتفاقات ضمانات مناسبة بالتعاون مع الوكالة، تشمل ترتيبًا إقليميًا بشأن حصر المواد النووية ومراقبتها، على النحو الذي يوافق عليه مجلس محافظي الوكالة.
(د) وفقًا للفقرة ١٧(ب) من المبادئ التوجيهية ينبغي، قبل بداية عمليات نقل مرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، أن يتشاور المورِّدون مع الحكومات المشاركة بشأن الأحكام والشروط ذات الصلة بعدم الانتشار المنطبقة على النقل.	(د) وفقًا للفقرة ١٧(ب) من المبادئ التوجيهية ينبغي، قبل بداية عمليات نقل مرافق أو معدات أو تكنولوجيا الإثراء أو إعادة المعالجة، أن يتشاور المورِّدون مع الحكومات المشاركة بشأن الأحكام والشروط ذات الصلة بعدم الانتشار المنطبقة على النقل.
ترتيبات خاصة بشأن تصدير مرافق ومعدات وتكنولوجيا الإثراء	**ترتيبات خاصة بشأن تصدير مرافق ومعدات وتكنولوجيا الإثراء**
٧- جميع الدول التي تستوفي المعايير الواردة في الفقرة ٦ أعلاه مؤهلة لنقل مرافق	٧- جميع الدول التي تستوفي المعايير الواردة في الفقرة ٦ أعلاه مؤهلة لنقل مرافق

ومعدات وتكنولوجيا الإثراء. ويدرك المورِّدون أن تطبيق الترتيبات الخاصة الواردة أدناه يجب أن يكون متسقًا مع مبادئ معاهدة عدم الانتشار، ولا سيما المادة الرابعة منها. ولا يجوز أن يُبطِل أي تطبيق من جانب الموردين للترتيبات الخاصة التالية حقوق الدول التي تفي بالمعايير الواردة في الفقرة ٦.	ومعدات وتكنولوجيا الإثراء. ويدرك المورِّدون أن تطبيق الترتيبات الخاصة الواردة أدناه يجب أن يكون متسقًا مع مبادئ معاهدة عدم الانتشار الأسلحة النووية (معاهدة عدم الانتشار)، ولا سيما المادة الرابعة منها. ولا يجوز أن يُبطِل أي تطبيق من جانب الموردين للترتيبات الخاصة التالية حقوق الدول التي تفي بالمعايير الواردة في الفقرة ٦.
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 المورِّدين 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 المورِّدون 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 استنادًا إلى عمليات اتخاذ القرارات القائمة بينهم. ويدرك المورِّدون أن إثراء اليورانيوم يمكن أن ينطوي على سلاسل توريد تخص إنتاج ونقل المعدات اللازمة لمرافق الإثراء وأن عمليات النقل هذه يمكن أن تتم، رهنًا بالأحكام ذات الصلة من هذه المبادئ التوجيهية.	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 المورِّدين 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 المورِّدون 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 المورِّدون أن إثراء اليورانيوم يمكن أن ينطوي على سلاسل توريد تخص إنتاج ونقل المعدات اللازمة لمرافق الإثراء وأن عمليات النقل هذه يمكن أن تتم، رهنًا بالأحكام ذات الصلة من هذه المبادئ التوجيهية.

قسم التعاريف: لغرض تنفيذ الفقرة ٧ من المبادئ التوجيهية، تعني عبارة "مؤسسة إثراء تعاونية" جهدا للتطوير أو الإنتاج مشتركا 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.	قسم التعاريف: لغرض تنفيذ الفقرة ٧ من المبادئ التوجيهية، تعني عبارة "مؤسسة إثراء تعاونية" جهدا للتطوير أو الإنتاج مشتركا 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.
(د) ينبغي للموردين مراعاة التروّي في نقل مفردات مُحدّدة في قائمة المواد الحسّاسة وتكنولوجيا متصلة بها إذا كانت ثمة مخاطر 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 العابر، حسبما حدّدها قرار مجلس الأمن ١٥٤٠.	(د) ينبغي للموردين مراعاة التروّي في نقل مفردات مُحدّدة في قائمة المواد الحساسة وتكنولوجيا متصلة بها إذا كانت ثمة مخاطر بأن يُعاد نقلها خلافًا للتوكيدات المعطاة بموجب الفقرتين الفرعيتين ٩(أ) و (ج) نتيجة لإخفاق المتلقي في وضع وتعهُّد ضوابط وطنية ملائمة وفعالة لعمليات التصدير والشحن العابر، حسبما حدَّدها قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة 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 تُحرَّف بهدف القيام بأعمال إرهابية نووية.	**مبدأ عدم الانتشار** ١٠- بصرف النظر عن الأحكام الأخرى لهذه المبادئ التوجيهية، ينبغي ألا يأذنَ المورِّدون بنقل المفردات المحدَّدة في قائمة المواد الحساسة أو التكنولوجيا المتصلة بها إلا إذا اقتنعوا بأن عمليات النقل لن تسهم في انتشار الأسلحة النووية أو غيرها من الأجهزة التفجيرية النووية ولن تُحرَّف بهدف القيام بأعمال إرهابية نووية.

الأمن المادي	**الأمن المادي**
١٣- 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. ينبغي للمورِّدين تشجيع الانضمام إلى الصكوك الدولية ذات الصلة على أوسع نطاق ممكن، من جملتها اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، جنباً إلى جنب مع تنفيذ النشرة الإعلامية INFCIRC/225، في صيغتها المعدَّلة من حين إلى آخر. ويدرك المورِّدون أهمية تلك الأنشطة وسائر الأنشطة ذات الصلة التي تضطلع بها الوكالة في سبيل منع انتشار الأسلحة النووية ومكافحة تهديد الإرهاب النووي.	١٣- 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. ينبغي للمورِّدين تشجيع الانضمام إلى الصكوك الدولية ذات الصلة على أوسع نطاق ممكن، من جملتها اتفاقية الحماية المادية للمواد النووية، جنباً إلى جنب مع تنفيذ النشرة الإعلامية INFCIRC/225، في صيغتها المعدَّلة من حين إلى آخر. ويدرك المورِّدون أهمية تلك الأنشطة وسائر الأنشطة ذات الصلة التي تضطلع بها الوكالة في سبيل منع انتشار الأسلحة النووية ومكافحة تهديد الإرهاب النووي.
دعم فعالية ضمانات الوكالة	**دعم فعالية ضمانات الوكالة**
١٤- ينبغي أن يبذل الموردون جهوداً خاصة لدعم التنفيذ الفعال لضمانات الوكالة. وينبغي أن يدعم الموردون أيضاً الجهود التي تبذلها الوكالة لمساعدة الدول الأعضاء على تحسين نظمها الوطنية لحصر ومراقبة المواد النووية وزيادة الفعالية التقنية للضمانات.	١٤- ينبغي أن يبذل الموردون جهوداً خاصة لدعم التنفيذ الفعال لضمانات الوكالة. وينبغي أن يدعم المورِّدون أيضًا الجهود التي تبذلها الوكالة لمساعدة الدول الأعضاء في تحسين نظمها الوطنية لحصر ومراقبة المواد النووية وزيادة الفعالية التقنية للضمانات.
سمات تصميم المحطات المبيتة في قائمة المواد الحساسة	**سمات تصميم المحطات المبيتة في قائمة المواد الحساسة**
١٥- ينبغي أن يشجع الموردون مصممي وصانعي المرافق المبينة في قائمة المواد الحساسة على تشييدها بطريقة تيسر تطبيق الضمانات وتعزز الحماية المادية، مع مراعاة خطر الهجمات الإرهابية كذلك. وينبغي للموردين أن يعززوا حماية المعلومات المتعلقة بتصميم المنشآت المبنية في قائمة المواد الحساسة، وأن	١٥- ينبغي أن يشجع الموردون مصممي وصانعي المرافق المبينة في قائمة المواد الحساسة على تشييدها بطريقة تيسر تطبيق الضمانات وتعزز الحماية المادية، مع مراعاة خطر الهجمات الإرهابية كذلك. وينبغي للموردين أن يعززوا حماية المعلومات المتعلقة بتصميم المنشآت المبنية في قائمة المواد الحساسة،

يشددوا على الجهات المتلقية بضرورة القيام بذلك. ويعترف الموردون أيضاً بأهمية أن يشمل تصميم وتشييد تلك المرافق سمتي الأمان وعدم الانتشار.	وأن يشددوا على الجهات المتلقية بضرورة القيام بذلك. ويسلِّم المورِّدون أيضًا بأهمية أن يشمل تصميم وتشييد تلك المرافق سِمَتي الأمان وعدم الانتشار.
ضوابط التصدير ١٦- ينبغي للمورِّدين، حيثما اقتضى الأمر، أن يشدِّدوا على المتلقِّين بضرورة أن يخضعوا لضوابط التصدير، المحدَّدة في قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠، نقل المفردات الواردة في قائمة المواد الحساسة والتكنولوجيا المتصلة بها ونقل المفردات الواردة في قائمة المواد الحساسة والمستمدة من مرافق قام بنقلها المورِّد في الأصل، أو بمساعدة معدّات أو تكنولوجيا قام بنقلها المورِّد في الأصل. ويُشجَّع المورِّدون على تقديم المساعدة للمتلقِّين للوفاء بالالتزامات الخاصة بهم بموجب قرار مجلس الأمن الدولي ١٥٤٠ حيثما اقتضى الأمر وكان ذلك مجديًا.	**ضوابط التصدير** ١٦- ينبغي للمورِّدين، حيثما اقتضى الأمر، أن يشدِّدوا على المتلقِّين بضرورة أن يخضعوا لضوابط التصدير، المحدَّدة في قرار مجلس الأمن ~~الدولي~~ التابع للأمم المتحدة ١٥٤٠، نقل المفردات الواردة في قائمة المواد الحساسة والتكنولوجيا المتصلة بها ونقل المفردات الواردة في قائمة المواد الحساسة والمستمدة من مرافق قام بنقلها المورِّد في الأصل، أو بمساعدة معدّات أو تكنولوجيا قام بنقلها المورِّد في الأصل. ويُشجَّع المورِّدون على تقديم المساعدة للمتلقِّين للوفاء بالالتزامات الخاصة بهم بموجب قرار مجلس الأمن ~~الدولي~~ التابع للأمم المتحدة ١٥٤٠ حيثما اقتضى الأمر وكان ذلك ملائمًا.
(د) إذا أفادت الوكالة بأن أحد المتلقِّين يخلُّ بالتزامه بالامتثال لاتفاق الضمانات الخاص به، ينبغي للمورِّدين النظر في تعليق نقل المفردات الواردة 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؛	(د) إذا أفادت الوكالة بأن أحد المتلقِّين يخلُّ بالتزامه بالامتثال لاتفاق الضمانات الخاص به، ينبغي للمورِّدين النظر في تعليق نقل المفردات الواردة 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 المورِّدون تعليق عمليات نقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة إلى الدول التي تنتهك التزاماتها المتعلقة بعدم الانتشار والضمانات في المجال النووي، مدركين بأن المسؤولية والسلطة بشأن هذه القرارات	(هـ) يؤيد المورِّدون تعليق عمليات نقل المفردات المبيَّنة في قائمة المواد الحساسة إلى الدول التي تنتهك التزاماتها المتعلقة بعدم الانتشار والضمانات في المجال النووي، مدركين بأن المسؤولية والسلطة بشأن هذه

منوطتان بالحكومات الوطنية أو مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة. وينطبق ذلك، على وجه الخصوص، في الحالات التي يتّخذ فيها مجلس محافظي الوكالة أياً من الإجراءين التاليين:	القرارات منوطتان بالحكومات الوطنية أو مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة. وينطبق ذلك، على وجه الخصوص، في الحالات التي يتّخذ فيها مجلس محافظي الوكالة أياً من الإجراءين التاليين:
– أن يقرر، بموجب الفقرة جيم من المادة الثانية عشرة من النظام الأساسي، أنه حدث عدم امتثال في الدولة المتلقية، أو يشترط على المتلقّي اتّخاذ إجراءات محدّدة تجعله في حالة امتثالٍ لالتزاماته الرقابية؛	– أن يقرر، بموجب الفقرة جيم من المادة الثانية عشرة من النظام الأساسي، أنه حدث عدم امتثال في الدولة المتلقية، أو يشترط على المتلقّي اتّخاذ إجراءات محدّدة تجعله في حالة امتثالٍ لالتزاماته الرقابية؛
– أن يقرّر أن الوكالة غير قادرة على التحقّق من أنه لم يحدث أي تحريف لمواد نووية يلزم إخضاعها للضمانات، بما في ذلك الحالات التي تكون فيها الإجراءات المُتخذة من جانب المتلقّي قد جعلت الوكالة غير قادرة على الاضطلاع بمهمتها الرقابية في تلك الدولة.	– أن يقرّر أن الوكالة غير قادرة على التحقّق من أنه لم يحدث أي تحريف لمواد نووية يلزم إخضاعها للضمانات، بما في ذلك الحالات التي تكون فيها الإجراءات المُتخذة من جانب المتلقّي قد جعلت الوكالة غير قادرة على الاضطلاع بمهمتها الرقابية في تلك الدولة.
وسيُعقد اجتماع عام استثنائي في غضون شهر واحد من اتخاذ مجلس المحافظين الإجراء، الذي سيستعرض فيه الموردون الحالة ويجرون مقارنات بين السياسات الوطنية ويتخذون قرارا بشأن رد ملائم.	وسيُعقد اجتماع عام استثنائي في غضون شهر واحد من اتخاذ مجلس المحافظين الإجراء، الذي سيستعرض فيه الموردون الحالة ويجرون مقارنات بين السياسات الوطنية ويتخذون قرارا بشأن رد ملائم.
(و) لا تسرى أحكام الفقرة الفرعية (هـ) أعلاه على عمليات النقل بموجب الفقرة الفرعية ٤(ب) من المبادئ التوجيهية.	(و) لا تسرى أحكام الفقرة الفرعية (هـ) أعلاه على عمليات النقل بموجب الفقرة الفرعية ٤(ب) من المبادئ التوجيهية.

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- يدرك المورِّدون العلاقة الوثيقة، فيما يخصُّ بعض عمليات فصل النظائر، بين المصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لإثراء اليورانيوم وتلك الخاصة بفصل نظائر "عناصر أخرى" للأغراض البحثية والطبية وغيرها من الأغراض الصناعية غير النووية. وفي هذا الصدد، ينبغي للمورِّدين أن يستعرضوا تدابيرهم القانونية بتأنٍ، بما فيها لوائح الترخيص بالتصدير وممارسات تصنيف المعلومات/التكنولوجيا وأمنها، فيما يخصُّ أنشطة فصل النظائر التي تشمل "عناصر أخرى" بُغية التحقُّق من تنفيذ تدابير الحماية الملائمة وفقًا لما هو مطلوب. ويدرك المورِّدون أن تدابير الوقاية الملائمة لأنشطة فصل النظائر التي تشمل "عناصر أخرى" ستكون، في حالات معينة، مطابقة من حيث الجوهر لتلك المستخدمة في مجال إثراء اليورانيوم. (يرجى الاطّلاع على الملحوظة التمهيدية الواردة في القسم ٥ من قائمة

المرفق ألف
قائمة المواد الحساسة المشار إليها في المبادئ التوجيهية

ملحوظات عامة

٤- 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.

٥- 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.

٦- يدرك المورِّدون العلاقة الوثيقة، فيما يخصُّ بعض عمليات فصل النظائر، بين المصانع والمعدات والتكنولوجيا المستخدمة لإثراء اليورانيوم وتلك الخاصة بفصل نظائر "عناصر أخرى" للأغراض البحثية والطبية وغيرها من الأغراض الصناعية غير النووية. وفي هذا الصدد، ينبغي للمورِّدين أن يستعرضوا تدابيرهم القانونية بتأنٍ، بما فيها لوائح الترخيص بالتصدير وممارسات تصنيف المعلومات/التكنولوجيا وأمنها، فيما يخصُّ أنشطة فصل النظائر التي تشمل "عناصر أخرى" بُغية التحقُّق من تنفيذ تدابير الحماية الملائمة وفقًا لما هو مطلوب. ويدرك المورِّدون أن تدابير الوقاية الملائمة لأنشطة فصل النظائر التي تشمل "عناصر أخرى" ستكون، في حالات معينة، مطابقة من حيث الجوهر لتلك المستخدمة في مجال إثراء اليورانيوم. (يرجى الاطّلاع على الملحوظة التمهيدية الواردة في القسم ٥ من قائمة

المواد الحساسة.) ووفقا للفقرة الفرعية ١٧(أ) من المبادئ التوجيهية، يتشاور المورِّدون مع المورِّدين الآخرين، حسب الاقتضاء، للترويج للسياسات والإجراءات الموحَّدة في مجال نقل وحماية المصانع والمعدات والتكنولوجيا المنطوية على فصل نظائر "عناصر أخرى". وينبغي أن يتوخى المورِّدون أيضًا الحرص الواجب في الحالات التي تنطوي على استخدام معدات وتكنولوجيا ناشئة عن عمليات إثراء اليورانيوم لاستخدامها في أغراض أخرى غير نووية، من قبيل الصناعات الكيميائية.	المواد الحساسة.) ووفقا للفقرة الفرعية ١٧(أ) من المبادئ التوجيهية، يتشاور المورِّدون مع المورِّدين الآخرين، حسب الاقتضاء، للترويج للسياسات والإجراءات الموحَّدة في مجال نقل وحماية المصانع والمعدات والتكنولوجيا المنطوية على فصل نظائر "عناصر أخرى". وينبغي أن يتوخى المورِّدون أيضًا الحرص الواجب في الحالات التي تنطوي على استخدام معدات وتكنولوجيا ناشئة عن عمليات إثراء اليورانيوم لاستخدامها في أغراض أخرى غير نووية، من قبيل الصناعات الكيميائية.
الضوابط على البرامج الحاسوبية سيخضع نقل "البرامج الحاسوبية" المرتبطة ارتباطاً مباشراً بأي بند من البنود الواردة في القائمة لنفس القدر من الفحص والرقابة الذي يخضع له البند ذاته، وفقاً لما تسمح به التشريعات الوطنية. ولا تنطبق ضوابط نقل "البرامج الحاسوبية" على المعلومات التي تدخل ضمن "الملكية العامة" ولا تنطبق على "البحوث العلمية الأساسية".	**الضوابط على البرامج الحاسوبية** سيخضع نقل "البرامج الحاسوبية" المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا من أجل "استحداث" أو "إنتاج" أو "استخدام" أي المرتبطة ارتباطاً مباشراً بأي بند من البنود الواردة في القائمة لنفس القدر من الفحص والرقابة الذي يخضع له البند ذاته، وفقاً لما تسمح به التشريعات الوطنية. ~~ولا تنطبق ضوابط نقل "البرامج الحاسوبية" على المعلومات التي تدخل ضمن "الملكية العامة" ولا تنطبق على "البحوث العلمية الأساسية".~~ **لأغراض تنفيذ المبادئ التوجيهية الخاصة بعمليات نقل "البرامج الحاسوبية"، ينبغي للمورِّدين تطبيق المبادئ ذاتها الخاصة بعمليات نقل "التكنولوجيا".**
١-٢- "المادة الانشطارية الخاصة" '١' يُقصد بعبارة "المادة الانشطارية الخاصة" البلوتونيوم-٢٣٩؛ واليورانيوم-٢٣٣؛ واليورانيوم المثرى بأحد النظيرين ٢٣٥ و٢٣٣،	**١-٢- "المادة الانشطارية الخاصة"** '١' يُقصد بمصطلح "المادة الانشطارية الخاصة" البلوتونيوم-٢٣٩؛ واليورانيوم-٢٣٣؛ و"اليورانيوم المثرى بأحد النظيرَيْن ٢٣٥ و٢٣٣"؛

وأي مادة تحتوي واحدة أو أكثر مما سبق، وأي مادة انشطارية أخرى يعيّنها مجلس المحافظين من حين إلى آخر. غير أن عبارة "المادة الانشطارية الخاصة" لا تنطبق على المادة المصدرية. '٢' يُقصد بعبارة "اليورانيوم المثرى بأحد النظيرين ٢٣٥ و ٢٣٣" اليورانيوم المحتوي على أي النظيرَيْن ٢٣٥ و٢٣٣ أو كليهما بكمية تكون معها نسبة وفرة مجموع هذين النظيرَيْن 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 متلقٍّ معيَّن، 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٪.	وأيّ مادة تحتوي واحدة أو أكثر مما سبق؛ وأيّ مادة انشطارية أخرى يعيّنها مجلس المحافظين من حين إلى آخر؛ غير أن عبارة "المادة الانشطارية الخاصة" لا تشمل المادة المصدرية. '٢' يُقصد بعبارة "اليورانيوم المثرى بأحد النظيرين ٢٣٥ و ٢٣٣" اليورانيوم المحتوي على أي النظيرَيْن ٢٣٥ و٢٣٣ أو كليهما بكمية تكون معها نسبة وفرة مجموع هذين النظيرَيْن 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 متلقٍّ معيَّن، في غضون سنة تقويمية واحدة (١ كانون الثاني/يناير - ٣١ كانون الأول/ديسمبر) ~~خلال فترة ١٢ شهراً~~، عندما تقلّ عن الحدود المذكورة في الفقرة الفرعية (ب) أدناه: (أ) البلوتونيوم الذي يحتوي على النظير بلوتونيوم-٢٣٨ بنسبة تركيز تتجاوز ٨٠٪.
٢-٧- مصانع تحويل اليورانيوم والبلوتونيوم لاستخدامهما في صنع عناصر الوقود وفصل نظائر اليورانيوم على النحو المذكور في القسمين ٤ و٥ على التوالي، والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها (انظر المرفق باء، القسم ٧).	**٢-٧- مصانع تحويل اليورانيوم والبلوتونيوم لاستخدامهما في صُنع عناصر الوقود وفصل نظائر اليورانيوم على النحو المذكور في القسمين ٤ و٥ على التوالي، والمعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لها (انظر المرفق باء، القسم ٧).**

المرفق باء

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

المختصرات المتكررة الاستخدام (مع بوادئها الدالة على الحجم) في المرفقين على النحو التالي(تقتصر على النسخة الانكليزية):

A	-	ampere(s)	-	Electric current
CAS	-	Chemical Abstracts Service	-	
°C	-	degree(s) Celsius		Temperature
cm	-	centimetre(s)	-	Length
cm2	-	square centimetre(s)	-	Area
cm3	-	cubic centimetre(s)	-	Volume
°	-	degree(s)	-	Angle
g	-	gram(s)	-	Mass
g0	-	acceleration of gravity (9.80665 m/s2)	-	Acceleration
GHz	-	gigahertz	-	Frequency
GPa	-	gigapascal(s)	-	Pressure
H	-	henry(s)	-	Electrical inductance
h	-	hour(s)	-	Time
Hz	-	hertz	-	Frequency
kg	-	kilogram(s)	-	Mass

kHz	-	kilohertz	-	Frequency	
kJ	-	kilojoule(s)	-	Energy, work, heat	
kPa	-	kilopascal(s)	-	Pressure	
kW	-	kilowatt(s)	-	Power	
K	-	kelvin	-	Thermodynamic temperature	
m	-	metre(s)	-	Length	
m2	-	square metre(s)	-	Area	
m3	-	cubic metre(s)	-	Volume	
mA	-	milliampere(s)	-	Electric current	
min	-	minute(s)	-	Time	
MPa	-	megapascal(s)	-	Pressure	
mm	-	millimetre(s)	-	Length	
µm	-	micrometre(s)	-	Length	
N	-	newton(s)	-	Force	
nm	-	nanometre(s)	-	Length	
Ω	-	ohm(s)	-	Electric resistance	
Pa	-	pascal(s)	-	Pressure	
s	-	second(s)	-	Time	
"	-	second(s) of arc	-	Angle	
V	-	volt(s)	-	Electrical potential	
VA	-	volt-ampere(s)	-	Electric power	

~~المرفق باء~~

إيضاح المفردات الواردة في قائمة المواد الحساسة

(كما هي مبيَّنة في القسم ٢ "المواد والمعدات" من المرفق ألف)

	١- المفاعلات النووية والمعدات والمكونات المُصمَّمة أو المُعدَّة خصيصاً لها ملحوظة تمهيدية يمكن توصيف مختلف أنواع المفاعلات النووية حسب المهدِّئ المستخدَم (مثل الغرافيت، أو الماء الثقيل، أو الماء الخفيف، أو عدم استخدام أي منها)، أو طيف النيترونات فيها (مثل الحرارية أو السريعة) أو نوع المبرد المستخدم (مثل الماء، أو الفلز السائل، أو الملح المصهور، أو الغاز)، أو حسب وظيفتها أو نوعها (مثل مفاعلات القوى ومفاعلات البحوث ومفاعلات الاختبار). ويُقصد من ذلك أن تدخل كل هذه الأنواع من المفاعلات النووية ضمن نطاق هذا المدخل وكل مداخله الفرعية حيثما انطبق ذلك. ولا يتحكم هذا المدخل في مفاعلات الاندماج.
١-١- المفاعلات النووية الكاملة مفاعلات نووية قادرة على العمل بحيث تحافظ على تفاعل تسلسلي انشطاري محكوم ومستدام. ملحوظة إيضاحية يتضمَّن "المفاعل النووي" أساسًا المفردات الموجودة داخل وعاء المفاعل أو المتصلة به اتصالًا مباشرًا، والمعدات التي تتحكم في مستوى القدرة داخل قلب المفاعل، والمكوِّنات التي عادة ما تحتوي على المبرِّد الابتدائي لقلب المفاعل أو تتصل به اتصالًا مباشرًا أو تتحكم فيه.	**١-١- المفاعلات النووية الكاملة** مفاعلات نووية قادرة على العمل بحيث تحافظ على تفاعل تسلسلي انشطاري محكوم ومستدام. ملحوظة إيضاحية يتضمَّن "المفاعل النووي" أساسًا المفردات الموجودة داخل وعاء المفاعل أو المتصلة به اتصالًا مباشرًا، والمعدات التي تتحكم في مستوى القدرة داخل قلب المفاعل، والمكوِّنات التي عادة ما تحتوي على المبرِّد الابتدائي لقلب المفاعل أو تتصل به اتصالًا مباشرًا أو تتحكم فيه.

١-٣- آلات تحميل وتفريغ وقود المفاعلات النووية معدات المناولة المصممة أو المعدَّة خصيصاً لإدخال الوقود في المفاعل النووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة 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 المركَّبة قبل تشغيل المفاعل كتلك التي لا تتاح فيها عادة مشاهدة الوقود أو معاينته مباشرة.	**١-٣- آلات تحميل وتفريغ وقود المفاعلات النووية** معدات المناولة المصممة أو المعدَّة خصيصاً لإدخال الوقود في المفاعل النووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، أو لإخراجه منه. **ملحوظة إيضاحية** المفردات المذكورة أعلاه قادرة على تحميل الوقود وتفريغه أثناء تشغيل المفاعل، أو قادرة على استعمال أجهزة معقدة تقنيًا تكفل ترتيب أو رصّ الوقود بما يتيح اجراء عمليات التحميل المعقدة أثناء ايقاف التشغيل مثل العمليات التي لا تتيسر أثناءها عادة رؤية الوقود رؤية مباشرة أو الوصول اليه بطريقة مباشرة.
١-٨- المكونات الداخلية للمفاعل النووي "مكونات داخلية للمفاعل النووي" مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للاستخدام في مفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه. وتشمل، على سبيل المثال، الأعمدة الداعمة لقلب المفاعل، وقنوات وقوده، وأنابيب موائعه السائلة، ودروعه الحرارية، وعارضاته، وألواح قلبه الشبكية، وألواحه الانتشارية. ملحوظة إيضاحية "المكونات الداخلية للمفاعل النووي" هي هياكل رئيسة تقع داخل وعاء	**١-٨- المكونات الداخلية للمفاعل النووي** "مكونات داخلية للمفاعل النووي" مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للاستخدام في مفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه. وتشمل، على سبيل المثال، الأعمدة الداعمة لقلب المفاعل، وقنوات وقوده، وأنابيب موائعه السائلة، ودروعه الحرارية، وعارضاته، وألواح قلبه الشبكية، وألواحه الانتشارية. ملحوظة إيضاحية "المكونات الداخلية للمفاعل النووي" هي هياكل رئيسة تقع داخل وعاء

المفاعل وتقوم بوظيفة واحدة أو أكثر كدعم قلب المفاعل، والمحافظة على تراصف الوقود، وتوجيه انسياب المبرِّد الابتدائي، وتوفير دروع لحماية وعاء المفاعل من الإشعاعات، وتوجيه الأجهزة المركّبة داخل القلب.	المفاعل وتقوم بوظيفة واحدة أو أكثر كدعم قلب المفاعل، والمحافظة على تراصف الوقود، وتوجيه انسياب المبرِّد الابتدائي، وتوفير دروع لحماية وعاء المفاعل من الإشعاعات، وتوجيه الأجهزة المركّبة داخل القلب.
١-٩- مبدِّلات الحرارة (أ) مولِّدات بخار مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في دائرة المبرِّد الابتدائية أو الوسيطة للمفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١- أعلاه. (ب) مبادلات حرارة أخرى مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في دائرة المبرِّد الابتدائية لمفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١- أعلاه. ملحوظة إيضاحية مولدات البخار هي مولدات مصممة أو معدَّة خصيصاً لنقل الحرارة المتولدة في المفاعل إلى ماء التلقيم لأغراض توليد البخار. وفي حالة المفاعلات السريعة التي توجد فيها كذلك أنشوطة تبريد وسيطة، يكون مولِّد البخار في الدائرة الوسيطة. ويمكن في المفاعلات المبردة بالغاز استخدام مبادل حرارة لنقل الحرارة إلى أنشوطة غازية ثانوية تحرك توربيناً غازياً.	**١-٩- مبادلات الحرارة** (أ) مولِّدات بخار مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في دائرة المبرِّد الابتدائية أو الوسيطة للمفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١- أعلاه. (ب) مبادلات حرارة أخرى مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في دائرة المبرِّد الابتدائية لمفاعل نووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١- أعلاه. ملحوظة إيضاحية مولدات البخار هي مولدات مصممة أو معدَّة خصيصاً لنقل الحرارة المتولدة في المفاعل إلى ماء التلقيم لأغراض توليد البخار. وفي حالة المفاعلات السريعة التي توجد فيها كذلك أنشوطة تبريد وسيطة، يكون مولِّد البخار في الدائرة الوسيطة. ويمكن في المفاعلات المبرَّدة بالغاز استخدام مُبادِل حرارة لنقل الحرارة إلى أنشوطة غازية ثانوية تحرّك توربيناً غازياً.

ولا يشمل نطاق التحكم بالنسبة لهذا البند مبادلات الحرارة المستخدمة في النظم الداعمة للمفاعل، مثل نظام التبريد الخاص بحالات الطوارئ أو نظام تبريد حرارة الاضمحلال.	ولا يشمل نطاق التحكم بالنسبة لهذا المدخل مُبدِلات الحرارة المستخدمة في النظم الداعمة للمفاعل (مثل نظام التبريد الخاص بحالات الطوارئ أو نظام تبريد حرارة الاضمحلال).
١-١٠- الكواشف النيوترونية كواشف نيوترونية مصممة أو معدَّة خصيصاً لتحديد مستويات فيض النيوترونات داخل قلب المفاعل حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه. ملحوظة إيضاحية يشمل نطاق هذا البند الأجهزة الموجودة داخل قلوب المفاعلات وخارجها والتي تقوم بقياس مستويات الفيض في نطاق كبير، وذلك كالمعهود من 10^{4} نيوترون للسنتيمتر المربع الواحد في الثانية الواحدة إلى 10^{10} نيوترون للسنتيمتر المربع الواحد في الثانية الواحدة أو أكثر. وتشير عبارة الكواشف الموجودة خارج القلب إلى الأجهزة التي توجد خارج قلب المفاعل حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، ولكنها تقع داخل التدريع البيولوجي.	**١-١٠- الكواشف النيوترونية** كواشف نيوترونية مصممة أو معدَّة خصيصاً لتحديد مستويات فيض النيوترونات داخل قلب المفاعل حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه. ملحوظة إيضاحية يشمل نطاق هذا البند الأجهزة الموجودة داخل قلوب المفاعلات وخارجها والتي تقوم بقياس مستويات الفيض في نطاق ~~كبير~~ عريض، وذلك كالمعهود من 10^{4} نيوترون للسنتيمتر المربع الواحد في الثانية الواحدة ~~إلى 10^{10} أو أكثر~~ فأكثر. وتشير عبارة الكواشف الموجودة خارج القلب إلى الأجهزة التي توجد خارج قلب المفاعل حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١ أعلاه، ولكنها تقع داخل التدريع البيولوجي.
١-١١- الدروع الحرارية الخارجية "دروع حرارية خارجية" مصممة أو معدة خصيصاً للاستخدام في المفاعلات النووية حسب تعريفها الوارد في الفقرة ١-١- للتقليل من فقدان الحرارة وكذلك لحماية أوعية الاحتواء.	**١-١١- الدروع الحرارية الخارجية** ''دروع حرارية خارجية'' مصمَّمة أو معدَّة خصيصاً للاستخدام في المفاعلات النووية حسب تعريفها الوارد في الفقرة ١-١- للتقليل من فقدان الحرارة وكذلك لحماية أوعية الاحتواء.

ملحوظة إيضاحية "الدروع الحرارية الخارجية" هي هياكل كبيرة توضع فوق وعاء المفاعل للتقليل من فقدان الحرارة من المفاعل وتخفيض درجة الحرارة داخل وعاء الاحتواء.	ملحوظة إيضاحية ''الدروع الحرارية الخارجية'' هي هياكل كبيرة توضع فوق وعاء المفاعل للتقليل من فقدان الحرارة من المفاعل وتخفيض درجة الحرارة داخل وعاء الاحتواء.
٢-١- الديوتيريوم والماء الثقيل المقصود هو الديوتيريوم والماء الثقيل (أكسيد الديوتيريوم) وأي مركَّبات 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.	**٢-١- الديوتيريوم والماء الثقيل** المقصود هو الديوتيريوم والماء الثقيل (أكسيد الديوتيريوم) وأي مركَّبات 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 في غضون سنة تقويمية واحدة (١ كانون الثاني/يناير - ٣١ كانون الأول/ديسمبر) ~~خلال أي فترة مدتها ١٢ شهراً~~.
٢-٢- الغرافيت الصالح للاستعمال في المفاعلات النووية هو الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أعلى من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون، وتكون كثافته أكبر من ١,٥٠ غرام/سم٣ للاستخدام في المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١- أعلاه، بكميات تتجاوز ١ كغ.	**٢-٢- الغرافيت الصالح للاستعمال في المفاعلات النووية** هو الغرافيت الذي يكون مستوى نقائه أعلى من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون، وتكون كثافته أكبر من ١,٥٠ غرام/سم^{3} للاستخدام في المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة ١-١- أعلاه، بكميات تتجاوز ١ كغ.

ملحوظة إيضاحية لأغراض مراقبة الصادرات، تُحدِّد الحكومة ما اذا كانت صادرات الغرافيت المستوفية للمواصفات المبيَّنة 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 بع (بالأجزاء في المليون) = مُعامل التحويل x تركيز العنصر ع (بالأجزاء في المليون)؛	ملحوظة إيضاحية لأغراض مراقبة الصادرات، تُحدِّد الحكومة ما اذا كانت صادرات الغرافيت المستوفية للمواصفات المبيَّنة أعلاه هي للاستخدام في مفاعلات نووية أم لا. يمكن تحديد مكافئ البورون تجريبيًا أو حسابه على أنه مجموع BE_Z للشوائب (باستثناء مكافئ البورون من الكربون (BE_{carbon}) نظرًا لأن الكربون لا يعتبر من الشوائب) بما في ذلك البورون، حيث أن: م بع (بالأجزاء في المليون) = مُعامل التحويل x تركيز العنصر ع (بالأجزاء في المليون)؛
٣- محطات إعادة معالجة عناصر الوقود المشعع والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها ..... وتتشابه المرافق التي تستخدم الطريقة Purex فيما تؤديه من مهام تتضمن ما يلي: تقطيع عناصر الوقود المشعع، وإذابة الوقود، والاستخلاص بالمذيبات، وخزن 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 للخزن الطويل الأجل أو التخلص النهائي. إلا أن الأنواع المحددة للمعدات التي تؤدي تلك المهام، وأشكالها الهندسية، قد تتفاوت فيما بين المرافق التي تستخدم الطريقة Purex، وذلك لعدة أسباب منها نوع	**٣- محطات إعادة معالجة عناصر الوقود المشعع والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها** ..... وتتشابه المرافق التي تستخدم الطريقة Purex فيما تؤديه من مهام تتضمن ما يلي: تقطيع عناصر الوقود المشعع، وإذابة الوقود، والاستخلاص بالمذيبات، وخزن 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 للخزن الطويل الأجل أو التخلص النهائي. إلا أن الأنواع المحددة للمعدات التي تؤدي تلك المهام، وأشكالها الهندسية، قد تتفاوت فيما بين المرافق التي تستخدم الطريقة Purex، وذلك

وكمية الوقود النووي المشعع اللازم إعادة معالجته، وأوجُه الاستعمال المزمعة للمواد المستخلصة، ومبادئ الأمان والصيانة المتوخاة عند تصميم تلك المرافق. وتشمل عبارة "مصنع لإعادة معالجة عناصر الوقود المشعع" المعدات والمكونات التي تتصل عادة اتصالًا مباشرًا بالوقود المشعع وتُستخدم في التحكم المباشر فيه، وكذلك أهم ما يحدث أثناء المعالجة من تدفقات للمواد النووية والنواتج الانشطارية. ويمكن تحديد هذه العمليات، بما فيها النظم الكاملة المتعلقة بتحويل البلوتونيوم وانتاج فلز البلوتونيوم، بواسطة التدابير التي تُتخذ لتجنب الحرجية (بفضل الشكل الهندسي مثلًا) والتعرض للاشعاعات (بفضل التدريع مثلًا) ومخاطر التسمم (بفضل الاحتواء مثلًا).	لعدة أسباب منها نوع وكمية الوقود النووي المشعع اللازم إعادة معالجته، وأوجُه الاستعمال المزمعة للمواد المستخلصة، ومبادئ الأمان والصيانة المتوخاة عند تصميم تلك المرافق. وتشمل عبارة "مصنع لإعادة معالجة عناصر الوقود المشعع" المعدات والمكونات التي تتصل عادة اتصالًا مباشرًا بالوقود المشعع وتُستخدم في التحكم المباشر فيه، وكذلك أهم ما يحدث أثناء المعالجة من تدفقات للمواد النووية والنواتج الانشطارية. ويمكن تحديد هذه العمليات، بما فيها النظم الكاملة المتعلقة بتحويل البلوتونيوم وانتاج فلز البلوتونيوم، بواسطة التدابير التي تُتخذ لتجنب الحرجية (بفضل الشكل الهندسي مثلًا) والتعرض للاشعاعات (بفضل التدريع مثلًا) ومخاطر التسمم (بفضل الاحتواء مثلًا).
٣-٢- أوعية الإذابة صهاريج مأمونة ضد مخاطر الحرجية (كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقية أو مسطحة)، ومصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، وغرضها إذابة الوقود النووي المشعع، وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكّالة جدًا، ويمكن تحميلها وصيانتها عن بُعد.	**٣-٢- أوعية الإذابة** صهاريج مأمونة ضد مخاطر الحرجية (كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقية أو مسطحة)، ومصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، وغرضها إذابة الوقود النووي المشعع، وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكّالة جدًا، ويمكن تحميلها وصيانتها عن بُعد.

٣-٣- أجهزة ومعدات الاستخلاص بالإذابة هي أجهزة استخلاص بالمذيبات مصممة أو معدَّة خصيصاً -مثل الأعمدة المبطنة أو النبضية، أو خلاطات التصفية أو الطاردات المركزية التلامسية- لتستخدم في مصانع إعادة معالجة الوقود المشعّ. ويجب أن تكون أجهزة الاستخلاص بالإذابة ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكّال 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.	**٣-٣- أجهزة ومعدات الاستخلاص بالإذابة** أجهزة استخلاص بالإذابة (مثل الأعمدة المبطنة أو النبضية، أو خلاطات التصفية أو الطاردات المركزية التلامسية) مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات إعادة معالجة الوقود المشعع. ويجب أن تكون أجهزة الاستخلاص بالإذابة ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكّال 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 أوعية تجميع أو خزن مصممة أو معدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات إعادة معالجة الوقود المشعّ. ويجب أن تكون هذه الأوعية ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكّال لحمض النتريك. وهي تُصنَّع عادة من مواد معينة مثل الفولاذ غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة. ويمكن تصميمها بطريقة تسمح بتشغيلها وصيانتها عن بعد، كما يمكن أن تتسم بالخصائص التالية للتحكم في الحرجية النووية: (١) جدران أو هياكل داخلية ذات مكافئ بورون لا يقلُّ عن ٢ في المائة،	**٣-٤- أوعية تجميع أو خزن المحاليل الكيميائية** أوعية تجميع أو خزن مصممة أو معدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات إعادة معالجة الوقود المشعّ. ويجب أن تكون هذه الأوعية ذات قدرة عالية على مقاومة التأثير الأكّال لحمض النتريك. وهي تُصنَّع عادة من مواد معينة مثل الفولاذ غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة. ويمكن تصميمها بطريقة تسمح بتشغيلها وصيانتها عن بعد، كما يمكن أن تتسم بالخصائص التالية للتحكم في الحرجية النووية: (١) جدران أو هياكل داخلية ذات مكافئ بورون لا يقلُّ عن ٢٪ في المائة؛

(٢) أو قُطر لا يتجاوز ١٧٥ مم (٧ بوصات) بالنسبة للأوعية الأسطوانية، (٣) أو عرض لا يتجاوز ٧٥ مم (٣ بوصات) بالنسبة للأوعية المسطحة أو الحلقية.	(٢) أو قُطر لا يتجاوز ١٧٥ مم ~~(٧ بوصات)~~ بالنسبة للأوعية الأسطوانية؛ (٣) أو عرض لا يتجاوز ٧٥ مم ~~(٣ بوصات)~~ بالنسبة للأوعية المسطحة أو الحلقية.
٤- محطات إنتاج عناصر وقود المفاعلات النووية والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها ...	**٤- محطات إنتاج عناصر وقود المفاعلات النووية والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها** ...
وقد يشمل هذا النوع من المعدات أو من نظم المعدات، على سبيل المثال، ما يلي: (١) محطات تفتيش آلية تمامًا لفحص الأقراص، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفحص الأبعاد النهائية والعيوب السطحية لأقراص الوقود؛ (٢) آلات لحام آلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للحام السدادات النهائية المثبَّتة على أوتاد الوقود (أو قضبانه)؛ (٣) محطات فحص وتفتيش آلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفحص سلامة أوتاد الوقود (أو قضبانه) المستكملة.	وقد يشمل هذا النوع من المعدات أو من نظم المعدات، على سبيل المثال، ما يلي: (١) ~~-~~محطات تفتيش آلية تمامًا لفحص الأقراص، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفحص الأبعاد النهائية والعيوب السطحية لأقراص الوقود؛ (٢) ~~-~~آلات لحام آلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للحام السدادات النهائية المثبَّتة على أوتاد الوقود (أو قضبانه)؛ (٣) ~~-~~محطات فحص وتفتيش آلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفحص سلامة أوتاد الوقود (أو قضبانه) المستكملة.

(٤) النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لصنع كسوة الوقود النووي. ويشمل البند ٣ عادة معدات: (أ) لفحص لحامات الأقلام (أو القضبان) مع السدادات الطرفية باستخدام الأشعة السينية؛ (ب) والكشف عن تسرب الهيليوم من الأقلام (أو القضبان) المضغوطة؛ (ج) وتصوير مقطعي بأشعة غاما للأقلام (أو القضبان) لمعاينة التحميل الصحيح لأقراص الوقود في الداخل.	~~(٤)~~ النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لصنع كسوة الوقود النووي. ويشمل البند ٣، كما هو معهود، المعدات المستخدمة في الأغراض التالية: (أ) فحص اللحام حول السدادات النهائية للأوتاد (أو القضبان) باستخدام الأشعة السينية؛ (ب) الكشف عن حالات تسرُّب الهليوم من الأوتاد (أو القضبان) المضغوطة؛ (ج) مسح الأوتاد (أو القضبان) بالأشعة الجيمية للتحقق من سلامة تحميل أقراص الوقود داخلها.
٥-١- الطاردات المركزية الغازية، والمجمعات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً للاستخدام في الطاردات المركزية الغازية ملحوظة تمهيدية تتألف الطاردة المركزية الغازية في العادة من أسطوانة واحدة رقيقة الجدران يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم موجودة داخل حيّز 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	**٥-١- الطاردات المركزية الغازية، والمجمعات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً للاستخدام في الطاردات المركزية الغازية** ملحوظة تمهيدية تتألف الطاردة المركزية الغازية في العادة من أسطوانة واحدة رقيقة الجدران يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم موجودة داخل حيّز 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

مكوناتها المفردة- مصنوعة بدقة شديدة جداً من أجل تقليل الاختلال بقدر الإمكان. وبخلاف بعض الطاردات المركزية الأخرى، تتميز الطاردة المركزية الغازية المستخدمة في اثراء اليورانيوم بوجود عارضة دوارة -واحدة أو أكثر- قرصية الشكل داخل غرفة الجزء الدوار؛ ووجود مجموعة أنابيب ثابتة تُستخدم في ادخال واستخراج غاز سادس فلوريد اليورانيوم وتتألف من ثلاث قنوات منفصلة على الأقل، منها قناتان متصلتان بتجاويف تمتد من محور الجزء الدوار حتى محيط غرفة المحور الدوار ويوجد أيضاً داخل الحيِّز المفرغ من الهواء عدد من المفردات الحرجة وغير الدوَّارة التي ليس من الصعب تصنيعها، على الرغم من أنها مصمَّمة خصيصًا لهذا الغرض، مثلما لا يحتاج تصنيعها إلى مواد فريدة من نوعها. إلا أن أي مرفق للطرد المركزي يحتاج إلى عدد ضخم من هذه المكونات، بحيث يمكن أن توفر كمياتها مؤشراً هاماً يدل على غرض الاستخدام النهائي.	شديدة جدًا 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 ادخال واستخراج غاز سادس فلوريد اليورانيوم وتتألف من ثلاث قنوات منفصلة على الأقل، منها قناتان متصلتان بتجاويف تمتد من محور الجزء الدوار حتى محيط غرفة المحور الدوار. ويوجد أيضاً داخل الحيِّز المفرغ من الهواء عدد من المفردات الحرجة وغير الدوَّارة التي ليس من الصعب تصنيعها، على الرغم من أنها مصمَّمة خصيصًا لهذا الغرض، مثلما لا يحتاج تصنيعها إلى مواد فريدة من نوعها. إلا أن أي مرفق للطرد المركزي يحتاج إلى عدد ضخم من هذه المكونات، بحيث يمكن أن توفر كمياتها مؤشراً هاماً يدل على غرض الاستخدام النهائي.
٥-١-١-المكونات الدوارة (أ) مجمَّعات الجزء الدوار الكاملة: أسطوانات رقيقة الجدران، أو عدة أسطوانات رقيقة الجدران مترابطة فيما بينها، مصنوعة من مادة واحدة أو عدد من المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم. وإذا كانت الأسطوانات مترابطة فإنها تُوصَّل فيما بينها بواسطة المنافخ أو الحلقات المرنة التي يرد وصفها في القسم التالي ٥-١-١(ج). ويجهَّز الجزء الدوار بعارضة داخلية	**٥-١-١-المكونات الدوارة** (أ) مجمَّعات الجزء الدوار الكاملة: أسطوانات رقيقة الجدران، أو عدة أسطوانات رقيقة الجدران مترابطة فيما بينها، مصنوعة من مادة واحدة أو عدد من المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم. وإذا كانت الأسطوانات مترابطة فإنها تُوصَّل فيما بينها بواسطة المنافخ أو الحلقات المرنة التي يرد وصفها في القسم التالي ٥-١-١(ج). ويجهَّز الجزء الدوار بعارضة داخلية

واحدة أو أكثر وبسدادات طرفية، حسب الوصف الوارد في القسمين التاليين ٥-١-١(د) و (هـ)، وذلك إذا كان هذا الجزء معداً في صورته النهائية. ومع ذلك لا يمكن توريد المجمَّعة الكاملة إلا على شكل أجزاء مركَّبة كل على حدة.	واحدة (أو أكثر) وبسدادات طرفية، حسب الوصف الوارد في القسمين التاليين ٥-١-١(د) و (هـ)، وذلك إذا كان هذا الجزء معداً في صورته النهائية. ومع ذلك لا يمكن توريد المجمَّعة الكاملة إلا على شكل أجزاء مركَّبة كل على حدة.
(ج) الحلقات أو المنافخ: مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتوفير ساندة موضعية لأنبوب الجزء الدوار أو لوصل عدد من أنابيب الجزء الدوار فيما بينها. والمنفاخ عبارة عن أسطوانة قصيرة لا يتجاوز سمك جدارها ٣ مم، ويتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم، وهي مزودة بلولب، وتُصنَّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم.	(ج) الحلقات أو المنافخ: مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتوفير ساندة موضعية لأنبوب الجزء الدوار أو لوصل عدد من أنابيب الجزء الدوار فيما بينها. والمنفاخ عبارة عن أسطوانة قصيرة لا يتجاوز سمك جدارها ٣ مم، ويتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم، وهي مزودة بلولب، وتُصنَّع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم.
(هـ) السدادات العلوية/السدادات السفلية: مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لكي تنطبق على نهايتي أنبوبة الجزء الدوار، وبالتالي تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم داخل أنبوبة الجزء الدوار، ويكون الغرض منها في بعض الحالات أن تدعم أو تحفظ أو تحتوي، كجزء متكامل، عنصرًا من المحمل الأعلى (السدادة العلوية) أو أن تحمل العناصر الدوَّارة للمحرك والمحمل الأسفل (السدادة السفلية). وتُصنع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها، والتي يَرِدُ وصفها في **الملحوظة الايضاحية** الخاصة بهذا القسم.	(هـ) السدادات العلوية/السدادات السفلية: مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم و٦٥٠ مم، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لكي تنطبق على نهايتي أنبوبة الجزء الدوار، وبالتالي تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم داخل أنبوبة الجزء الدوار، ويكون الغرض منها في بعض الحالات أن تدعم أو تحفظ أو تحتوي، كجزء متكامل، عنصرًا من المحمل الأعلى (السدادة العلوية) أو أن تحمل العناصر الدوَّارة للمحرك والمحمل الأسفل (السدادة السفلية). وتُصنع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها، والتي يَرِدُ وصفها في **الملحوظة الايضاحية** الخاصة بهذا القسم.

ملحوظة إيضاحية تشمل المواد المستخدمة في المكونات الدوارة للطاردة المركزية ما يلي: (أ) فولاذ مارتنسيتي قادر على مقاومة شدّ قصوى لا تقلُّ عن ١,٩٥ غيغابَسكال؛ (ب) سبائك ألومينيوم قادرة على مقاومة شدّ قصوى لا تقلُّ عن ٠,٤٦ غيغابَسكال؛ (ج) مواد خيطية مناسبة لاستخدامها في هياكل مركَّبة، بمعامل نوعي لا يقل عن ١٨ر٣ X ١٠ ^٦ متر، ومقاومة شد قصوى نوعية لا تقل عن ٤٠ X ١٠ ^٤ متر ('المعامل النوعي' هو حاصل قسمة معامل يونغ (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)؛ في حين أن 'مقاومة الشد القصوى النوعية' هي حاصل قسمة مقاومة الشد القصوى (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب).	ملحوظة إيضاحية تشمل المواد المستخدمة في المكونات الدوارة للطاردة المركزية ما يلي: (أ) فولاذ مارتنسيتي قادر على مقاومة شدّ قصوى لا تقلُّ عن ١,٩٥ غيغابَسكال؛ (ب) سبائك ألومينيوم قادرة على مقاومة شدّ قصوى لا تقلُّ عن ٠,٤٦ غيغابَسكال؛ (ج) مواد خيطية مناسبة لاستخدامها في هياكل مركَّبة، بمعامل نوعي لا يقلُّ عن ~~١٨ر٣~~ ٣,١٨ X ١٠ ^٦ متر، ومقاومة شد قصوى نوعية لا تقل عن ~~٦٢ر٧~~ ٧,٦٢ X ١٠ ^٤ متر ('المعامل النوعي' هو حاصل قسمة معامل يونغ (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب)؛ في حين أن 'مقاومة الشد القصوى النوعية' هي حاصل قسمة مقاومة الشد القصوى (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب).
٥-١-٢-المكونات الساكنة (أ) محامل التعليق المغنطيسي: ١- مجمعات محمليّة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا ومكونة من قطعة مغنطيسية حلقية مُعلَّقة داخل وعاء يحتوي على وسيط مخمِّد. ويُصنَّع الوعاء من مادة قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الإيضاحية للقسم ٥-٢). وتقترن القطعة	**٥-١-٢-المكونات الساكنة** (أ) محامل التعليق المغنطيسي: ١- مجمعات محمليّة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا ومكونة من قطعة مغنطيسية حلقية مُعلَّقة داخل وعاء يحتوي على وسيط مخمِّد. ويُصنَّع الوعاء من مادة قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الإيضاحية للقسم ٥-٢). وتقترن القطعة

المغنطيسية بقطعة قطبية أو بمغنطيس ثانٍ مُركَّب على السدادة العلوية المذكـــــورة في القسم ٥-١-١(هـ). ويمكن أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل حلقة لا تزيد نسبة قطرها الخارجي الى قطرها الداخلي على ١,٦:١. كما يمكن أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل يتميز بنفاذية أولية لا تقل عن ٠,١٥ هنري/متر، أو بمغنطيسية متبقية بنسبة لا تقل عن ٩٨,٥%، أو ناتج طاقة يزيد على ٨٠ كيلوجول/متر مكعب. وبالإضافة إلى الخواص المادية العادية، يُشترَط أن يكون انحراف المحاور المغنطيسية عن المحاور الهندسية محدوداً بحدود تسامحية صغيرة جداً (أقل من ٠,١ مم)، أو يُشترَط بصورة خاصة أن تكون مادة المغنطيس متجانسة. ٢- محامل مغنطيسية نشطة مصممة أو معدة خصيصاً للاستخدام مع الطاردات المركزية الغازية.	المغنطيسية بقطعة قطبية أو بمغنطيس ثانٍ مُركَّب على السدادة العلوية المذكـــــورة في القسم ٥-١-١(هـ). ويمكن أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل حلقة لا تزيد نسبة قطرها الخارجي الى قطرها الداخلي على ١,٦:١. كما يمكن أن تكون القطعة المغنطيسية على شكل يتميز بنفاذية أولية لا تقل عن ٠,١٥ هنري/متر، أو بمغنطيسية متبقية بنسبة لا تقل عن ٩٨,٥%، أو ناتج طاقة يزيد على ٨٠ كيلوجول/متر مكعب. وبالإضافة إلى الخواص المادية العادية، يُشترَط أن يكون انحراف المحاور المغنطيسية عن المحاور الهندسية محدوداً بحدود تسامحية صغيرة جداً (أقل من ٠,١ مم)، أو يُشترَط بصورة خاصة أن تكون مادة المغنطيس متجانسة. ٢- محامل مغنطيسية نشطة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للاستخدام مع الطاردات المركزية الغازية.
(د) أجزاء المحرك الساكنة: أجزاء ساكنة حلقية الشكل مصممة أو معدَّة خصيصاً لمحركات التخلف المغنطيسي (أو الممانعة المغنطيسية) الشديدة السرعة التي تعمل بالتيار المتناوب المتعدد الأطوار من أجل عملية تزامنية في تردد فراغي لا يقل عن ٦٠٠ هرتز وبقدرة لا تقل عن ٤٠ فولط أمبير. ويمكن أن تتكون الأجزاء الثابتة من لُفيفات متعددة الأطوار حول قلب حديدي رقائقي منخفض الفقد مكوّن من طبقات رقيقة لا يزيد سُمكها على ٢,٠ مم.	(د) أجزاء المحرك الساكنة: أجزاء ساكنة حلقية الشكل مصممة أو معدَّة خصيصاً لمحركات التخلف المغنطيسي (أو الممانعة المغنطيسية) الشديدة السرعة التي تعمل بالتيار المتناوب المتعدد الأطوار من أجل عملية تزامنية في تردد فراغي لا يقل عن ٦٠٠ هرتز وبقدرة لا تقل عن ٤٠ فولط أمبير. ويمكن أن تتكون الأجزاء الثابتة من لُفيفات متعددة الأطوار حول قلب حديدي رقائقي منخفض الفقد مكوّن من طبقات رقيقة لا يزيد سُمكها على ٢ مم.

(هـ) أغلفة/أوعية الطاردات المركزية: مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاحتواء مجمعة الأنابيب الدوارة في الطاردة المركزية الغازية. ويتكون الغلاف من أسطوانة صلبة يصل سمك جدارها إلى ٣٠ مم، كما يتم قص طرفيها بدقة بواسطة المخرطة لوضع المحامل، ويتم تزويد كل منهما بشفة واحدة أو أكثر 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 مجمعات دوارة.	(هـ) أغلفة/أوعية الطاردات المركزية: مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاحتواء مجمعة الأنابيب الدوارة في الطاردة المركزية الغازية. ويتكون الغلاف من أسطوانة صلبة يصل سمك جدارها إلى ٣٠ مم، كما يتم قص طرفيها بدقة بواسطة المخرطة لوضع المحامل، ويتم تزويد كل منهما بشفة واحدة أو أكثر 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 مجمعات دوارة.
٥-٢- النظم والمعدات والمكونات الإضافية المصممة أو المعدة خصيصاً للاستخدام في محطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي ملحوظة تمهيدية النظم والمعدات والمكونات الإضافية المعدَّة للاستخدام في مصانع الإثراء بالطرد المركزي الغازي هي نُظم 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، جنباً إلى جنب مع المعدات المطلوبة لتشغيل الطاردات المركزية أو التحكم بالمصنع.	**٥-٢- النظم والمعدات والمكونات الإضافية المصممة أو المعدة خصيصاً للاستخدام في محطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي** ملحوظة تمهيدية النظم والمعدات والمكونات الإضافية المعدَّة للاستخدام في مصانع الإثراء بالطرد المركزي الغازي هي نُظم 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، جنباً إلى جنب مع المعدات المطلوبة لتشغيل الطاردات المركزية أو التحكم بالمصنع.

ويتم عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من حالته الصلبة باستخدام مُحَمِّيات مسخنة، ويجري توزيعه بشكله الغازي على الطاردات المركزية عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. كما أن 'نواتج' سادس فلوريد اليورانيوم و'نفاياته' المتدفقة على هيئة تيارات غازية من الطاردات المركزية يتم تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إلى مصائد باردة (تعمل بدرجة حرارة ٢٠٣ كلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر))، حيث يجري تكثيفها قبل الاستمرار في نقلها إلى حاويات مناسبة لنقلها أو خزنها. ونظراً لأن محطة الإثراء تتكون من آلاف الطاردات المركزية المرتبة بطريقة تعاقبية، فإن طول الأنابيب يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وعدداً كبيراً من الأنساق التصميمية المتكررة. وتُصنَّع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة. ملحوظة إيضاحية بعض المفردات المذكورة أدناه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في الطاردات المركزية وفي مرور الغاز من طاردة مركزية إلى أخرى ومن سلسلة تعاقبية إلى أخرى. والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي نسبة لا تقل عن ٦٠% من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.	ويتم عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من حالته الصلبة باستخدام مُحَمِّيات مسخنة، ويجري توزيعه بشكله الغازي على الطاردات المركزية عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. كما أن 'نواتج' سادس فلوريد اليورانيوم و'نفاياته' المتدفقة على هيئة تيارات غازية من الطاردات المركزية يتم تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إلى مصائد باردة (تعمل بدرجة حرارة ٢٠٣ كلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر))، حيث يجري تكثيفها قبل الاستمرار في نقلها إلى حاويات مناسبة لنقلها أو خزنها. ونظراً لأن محطة الإثراء تتكون من آلاف الطاردات المركزية المرتبة بطريقة تعاقبية، فإن طول الأنابيب يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وعدداً كبيراً من الأنساق التصميمية المتكررة. وتُصنَّع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة. ملحوظة إيضاحية بعض المفردات المذكورة أدناه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في الطاردات المركزية وفي مرور الغاز من طاردة مركزية إلى أخرى ومن سلسلة تعاقبية إلى أخرى. والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠% حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

٥-٢-٣-صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة	**٥-٢-٣-صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة**
(أ) صمامات إغلاق مصممة أو معدَّة خصيصًا للتحكم في التيارات الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في التلقيم أو نواتجه أو مخلفاته في كل طاردة مركزية غازية على حدة.	(أ) صمامات إغلاق مصمَّمة أو معدَّة خصيصاً للتحكم في التيارات الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم المستخدَم في التلقيم أو نواتجه أو مخلفاته في كل طاردة مركزية غازية على حدة.
(ب) صمامات إغلاق أو تحكم منفاخية مزودة بسدادات منفاخية، يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، ويتراوح قطرها الداخلي الصمام بين ١٠ و١٦٠ مم، وهي مصممة أو معدَّة خصيصاً لاستخدامها في النظم الرئيسية أو الثانوية لمحطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي.	(ب) صمامات إغلاق أو تحكم منفاخية مزودة بسدادات منفاخية، يدوية أو مؤتمتة، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد، ويتراوح قطرها الداخلي الصمام بين ١٠ و١٦٠ مم، وهي مصممة أو معدَّة خصيصاً لاستخدامها في النظم الرئيسية أو الثانوية لمحطات الإثراء بالطرد المركزي الغازي.
٥-٢-٤-المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته	**٥-٢-٤-المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته**
مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي: ١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛ ٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل أو سبائك النيكل والنحاس التي لا تقل فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل والكروم أو محمية بهذه المواد؛ ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛	مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي السمات التالية: ١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛ ٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقلُّ فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محميّة بهذه المواد؛ ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛

٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.	٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.
٥-٢-٥-مُغيِّرات التردد مُغيِّرات تردد (معروفة أيضا على أنها محولات أو مقومات عكسية) مصممة أو معدَّة خصيصاً من أجل أجزاء المحرك الساكنة المعرفة في الفقرة ٥-١-٢(د)، أو أجزاء أو مكونات أو مجمعات فرعية لمثل هذه المُغيِّرات، وتتميز بجميع الخصائص التالية:	**٥-٢-٥-مُغيِّرات التردد** مُغيِّرات تردد (معروفة أيضًا كمحوِّلات أو مقوِّمات عكسية) مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا من أجل أجزاء المحرك الساكنة المعرفة في الفقرة ٥-١-٢(د)، أو أجزاء أو مكونات أو مجمَّعات فرعية لمثل هذه المُغيِّرات، وتتسم بكلتا الخاصيتين التاليتين:
٥-٣- المجمعات والمكونات المصممة أو المعدَّة 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، ومبدِّل حراري لتبريد الغاز (يتم تسخينه عن طريق عملية الضغط)، وصمامات ختامية وصمامات تحكمية وأنابيب. وبقدر ما تستخدم تكنولوجيا الانتشار الغازي سادس فلوريد اليورانيوم، فإن جميع أسطح المعدات والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) يجب أن تُصنع من مواد لا تتأثر بملامسة سادس فلوريد اليورانيوم. ويتطلب مرفق الانتشار الغازي عدداً من هذه المجمعات بحيث يمكن للكميات أن توفر مؤشراً هاماً للاستعمال النهائي.	**٥-٣- المجمعات والمكونات المصممة أو المعدَّة 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، ومبدِّل حراري لتبريد الغاز (يتم تسخينه عن طريق عملية الضغط)، وصمامات ختامية وصمامات تحكمية وأنابيب. وبقدر ما تستخدم تكنولوجيا الانتشار الغازي سادس فلوريد اليورانيوم، فإنَّ جميع أسطح المعدات والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) يجب أن تُصنع من مواد لا تتأثر بملامسة سادس فلوريد اليورانيوم. ويتطلب مرفق الانتشار الغازي عدداً من هذه المجمعات بحيث يمكن للكميات أن توفر مؤشراً هاماً للاستعمال النهائي.

٥-٣-١-حواجز الانتشار الغازي والمواد الحاجزة	**٥-٣-١-حواجز الانتشار الغازي والمواد الحاجزة**
(أ) مُرشِّحات مسامية رقيقة، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا، بحيث يكون القطر المسامي ١٠-١٠٠ نانومتر، ولا يزيد السُمك على ٥ مم، ولا يزيد قطر الأشكال الأنبوبية على ٢٥ مم، وتُصنع من مواد معدنية أو متبلمرة أو خزفية مقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٥-٤)،	(أ) مُرشِّحات مسامية رقيقة، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا، بحيث يكون القطر المسامي ١٠-١٠٠ نانومتر، ولا يزيد السُمك على ٥ مم، ولا يزيد قطر الأشكال الأنبوبية على ٢٥ مم، وتُصنع من مواد معدنية أو متبلمرة أو خزفية مقاومة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٥-٤)،
(ب) مُركَّبات أو مساحيق معدَّة خصيصًا لصنع مثل هذه المُرشِّحات. وهذه المُركَّبات والمساحيق تشمل النيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقلُّ عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، أو أكسيد الألومينيوم، أو البوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة والمقاوِمة لسادس فلوريد اليورانيوم التي لا تقلُّ نسبة نقائها حسب الوزن عن ٩٩,٩٪، ويقلُّ حجم جزيئاتها عن ١٠ ميكرونات، وتتميز بدرجة تجانس عالية من حيث حجم الجزيئات، وتكون معدَّة خصيصًا لصنع حواجز الانتشار الغازي.	(ب) مُركَّبات أو مساحيق معدَّة خصيصًا لصنع مثل هذه المُرشِّحات. وهذه المُركَّبات والمساحيق تشمل النيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقلُّ عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، أو أكسيد الألومينيوم، أو البوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة والمقاوِمة لسادس فلوريد اليورانيوم التي لا تقلُّ نسبة نقائها حسب الوزن عن ٩٩,٩٪، ويقلُّ حجم جزيئاتها عن ١٠ ميكرونات، وتتميز بدرجة تجانس عالية من حيث حجم الجزيئات، وتكون معدَّة خصيصًا لصنع حواجز الانتشار الغازي.
٥-٣-٣-الضاغطات ونفاخات الغاز	**٥-٣-٣-الضاغطات ونفاخات الغاز**
ضاغطات أو نفاخات غاز مُصمَّمة أو معدَّة خصيصًا بقدرة شفط لسادس فلوريد اليورانيوم لا تقلُّ عن ١ متر مكعب/دقيقة، وبضغط تصريف يصل إلى ٥٠٠ كيلوباسكال، مصمَّمة للتشغيل الطويل الأجل في بيئة سادس فلوريد اليورانيوم، بالإضافة إلى مجمَّعات منفصلة من مثل هذه الضاغطات ونفاخات الغاز. كما أن نسبة ضغط هذه الضاغطات ونفاخات الغاز لا تزيد عن ١:١٠ وهي مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٥-٤-).	ضاغطات أو نفاخات غاز مُصمَّمة أو معدَّة خصيصًا بقدرة شفط لسادس فلوريد اليورانيوم لا تقلُّ عن ١ متر مكعب/دقيقة، وبضغط تصريف يصل إلى ٥٠٠ كيلوباسكال، مصمَّمة للتشغيل الطويل الأجل في بيئة سادس فلوريد اليورانيوم، بالإضافة إلى مجمَّعات منفصلة من مثل هذه الضاغطات ونفاخات الغاز. كما أن نسبة ضغط هذه الضاغطات ونفاخات الغاز لا تزيد عن ١:١٠ وهي مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو محمية بهذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بالقسم ٥-٤-).

٥-٤- النظم والمعدات والمكونات الإضافية المصممة أو المعدة خصيصاً للاستخدام في الإثراء بالانتشار الغازي	**٥-٤- النظم والمعدات والمكونات الإضافية المصممة أو المعدة خصيصاً للاستخدام في الإثراء بالانتشار الغازي**
ملحوظة تمهيدية	ملحوظة تمهيدية
النُّظم والمعدات والمكونات الإضافية المعدَّة للاستخدام في محطات الإثراء بالانتشار الغازي هي نُظم المحطات المطلوبة لتلقيم سادس فلوريد اليورانيوم في مجمَّعة الانتشار الغازي، وتوصيل المجمَّعات فيما بينها لتكوين سلاسل تعاقبية (أو مراحل) للتمكن من بلوغ معدلات إثراء أعلى بصورة مطردة واستخراج "نواتج" و"نفايات" سادس فلوريد اليورانيوم من مجمَّعات الانتشار التعاقبية. ونظرًا لخواص القصور الذاتي العالية لمجمَّعات الانتشار التعاقبية، فإن أي انقطاع في تشغيلها، ولا سيما وقف تشغيلها، يؤدي إلى عواقب خطيرة. ولذا فمن المهم أن تتم في أي محطة للانتشار الغازي المحافظة بشكل صارم وبصورة دائمة على التفريغ التام في جميع النظم التكنولوجية، وضمان الحماية الآلية من الحوادث، وتنظيم تدفق الغاز بطريقة مؤتمتة دقيقة. ويؤدي هذا كله إلى الحاجة إلى تجهيز المحطة بعدد كبير من نظم خاصة للقياس والتنظيم والمراقبة.	النُّظم والمعدات والمكونات الإضافية المعدَّة للاستخدام في محطات الإثراء بالانتشار الغازي هي نُظم المحطات المطلوبة لتلقيم سادس فلوريد اليورانيوم في مجمَّعة الانتشار الغازي، وتوصيل المجمَّعات فيما بينها لتكوين سلاسل تعاقبية (أو مراحل) للتمكن من بلوغ معدلات إثراء أعلى بصورة مطردة واستخراج "نواتج" و"نفايات" سادس فلوريد اليورانيوم من مجمَّعات الانتشار التعاقبية. ونظرًا لخواص القصور الذاتي العالية لمجمَّعات الانتشار التعاقبية، فإن أي انقطاع في تشغيلها، ولا سيما وقف تشغيلها، يؤدي إلى عواقب خطيرة. ولذا فمن المهم أن تتم في أي محطة للانتشار الغازي المحافظة بشكل صارم وبصورة دائمة على التفريغ التام في جميع النظم التكنولوجية، وضمان الحماية الآلية من الحوادث، وتنظيم تدفق الغاز بطريقة مؤتمتة دقيقة. ويؤدي هذا كله إلى الحاجة إلى تجهيز المحطة بعدد كبير من نظم خاصة للقياس والتنظيم والمراقبة.
ويتمُّ عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من أسطوانات موضوعة داخل محمِّيات، ويجري توزيعه بشكله الغازي إلى نقطة الدخول عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. أما "نواتج" و"نفايات" سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من نقاط الخروج فيتمُّ تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إمّا الى مصائد باردة أو الى محطات ضغط، حيث يجري تحويل غاز سادس فلوريد اليورانيوم الى سائل، وذلك قبل الاستمرار في نقله الى حاويات مناسبة لنقله أو خزنه. ونظرًا لأنَّ محطة الإثراء	ويتمُّ عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من أسطوانات موضوعة داخل محمِّيات، ويجري توزيعه بشكله الغازي إلى نقطة الدخول عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. أما "نواتج" و"نفايات" سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من نقاط الخروج فيتمُّ تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إمّا الى مصائد باردة أو الى محطات ضغط، حيث يجري تحويل غاز سادس فلوريد اليورانيوم الى سائل، وذلك قبل الاستمرار في نقله الى حاويات مناسبة لنقله أو خزنه. ونظرًا لأنَّ محطة الإثراء

بالانتشار الغازي تتكون من عدد كبير من مجمَّعات الانتشار الغازي المرتبة ضمن سلاسل تعاقبية فإنَّ طول أنابيب التوصيل التعاقبية يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وعددًا كبيرًا من الأنساق التصميمية المتكررة. وتُصنَّع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة. ملحوظة إيضاحية المفردات المذكورة أدناه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في التدفق داخل السلسلة التعاقبية. والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي نسبة لا تقل عن ٦٠% من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.	بالانتشار الغازي تتكون من عدد كبير من مجمَّعات الانتشار الغازي المرتبة ضمن سلاسل تعاقبية فإنَّ طول أنابيب التوصيل التعاقبية يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وعددًا كبيرًا من الأنساق التصميمية المتكررة. وتُصنَّع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة. ملحوظة إيضاحية المفردات المذكورة أدناه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في المعالجة أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً في التدفق داخل السلسلة التعاقبية. والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومنيوم، أو النيكل، أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠% حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.
٥-٤-٢-نظم أنابيب التوصيل هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلاسل الانتشار الغازي التعاقبية. ملحوظة إيضاحية عادة ما تكون شبكة الأنابيب من نوع النظام التوصيلي "الثنائي"، حيث تكون	**٥-٤-٢-نظم أنابيب التوصيل** هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلاسل الانتشار الغازي التعاقبية. ملحوظة إيضاحية عادة ما تكون شبكة الأنابيب من النظام التوصيلي "الثنائي"، حيث تكون كل

كل خلية موصَّلة بكلٍّ من أنابيب التوصيل.	خلية موصَّلة بكلٍّ من أنابيب التوصيل.
٥-٤-٣-النظم الفراغية (أ) مشاعب فراغية ونُظم توصيل فراغية ومضخات فراغية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا بقدرة شفط لا تقلُّ عن ٥ أمتار مكعبة في الدقيقة. (ب) مضخات فراغية مصمَّمة خصيصًا للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، وهي مصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميّة بمثل هذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم). وقد تكون هذه المضخات دوَّارة أو موجَبة، وقد تكون ذات سدادات إزاحيّة وفلوروكربونية، وقد تكون ذات سوائل تشغيل خاصة.	**٥-٤-٣-النظم الفراغية** (أ) مشاعب فراغية وموصِّلات فراغية ومضخات فراغية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا بقدرة شفط ٥ أمتار مكعبة/دقيقة ~~في الدقيقة الواحدة~~ أو أكثر. (ب) مضخات فراغية مصمَّمة خصيصًا للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، وهي مصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميّة بمثل هذه المواد (انظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا القسم). وقد تكون هذه المضخات دوَّارة أو موجَبة، وقد تكون ذات سدادات إزاحيّة وفلوروكربونية، وقد تكون ذات سوائل تشغيل خاصة.
٥-٤-٥-المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي: ١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛ ٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل أو سبائك النيكل والنحاس التي لا تقل فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل والكروم أو	**٥-٤-٥-المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته** مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي: ١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛ ٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقلُّ فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو

محمية بهذه المواد؛ **٣-** مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛ **٤-** لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.	محميّة بهذه المواد؛ **٣-** مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛ **٤-** لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.
٥-٥- النظم والمعدات والمكونات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات الإثراء الأيروديناميي ... 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 السلسة التعاقبية. وتُصنع جميع الأسطح الملامسة للغاز المستخدم في المعالجة بالكامل من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميّة بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء الأيروديناميي، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم النحاس أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومينيوم، أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقل عن ٦٠٪ حسب الوزن، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.	**٥-٥- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء الأيروديناميي** ... 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 السلسة التعاقبية. وتُصنع جميع الأسطح الملامسة للغاز المستخدم في المعالجة بالكامل من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميّة بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء الأيروديناميي، تشمل المواد المقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومينيوم، أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقلُّ عن ٦٠٪ حسب الوزن، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

٥-٥-٢-أنابيب الفصل الدوامي	**٥-٥-٢-أنابيب الفصل الدوامي**
أنابيب الفصل الدوامي ومجمعاتها المصمّمة أو المعدّة خصيصاً. وتكون أنابيب الفصل الدوامي أسطوانية الشكل أو مستدقة الطرف، مصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميَّة بهذه المواد، ولها مدخل مماس واحد أو أكثر. ويجوز أن تجهَّز الأنابيب بملحقات على شكل فوهات نفاثة في أحد طرفيها أو كليهما. ملحوظة إيضاحية يدخل غاز التلقيم إلى أنبوبة الفصل الدوامي ماساً عبر أحد الطرفين أو عبر فتحات دوامية، أو في عدة مواضع مماسة على طول محيط الأنبوبة.	أنابيب الفصل الدوامي ومجمعاتها المصمّمة أو المعدّة خصيصاً. وتكون أنابيب الفصل الدوامي أسطوانية الشكل أو مستدقة الطرف، مصنوعة من مواد مقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو محميَّة بهذه المواد، ولها مدخل مماس واحد أو أكثر. ويجوز أن تجهَّز الأنابيب بملحقات على شكل فوهات نفاثة في أحد طرفيها أو كليهما. ملحوظة إيضاحية يدخل غاز التلقيم إلى أنبوبة الفصل الدوامي ماساً عبر أحد الطرفين أو عبر فتحات دوامية، أو في عدة مواضع مماسة على طول محيط الأنبوبة.
٥-٥-١١- المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي: ١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛ ٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل أو سبائك النيكل والنحاس التي لا تقل فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل والكروم أو محمية بهذه المواد؛	**٥-٥-١١- المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم ومصادر أيوناته** مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي: ١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛ ٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقلُّ فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محميّة بهذه المواد؛

٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛	٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.	٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.
٥-٥-١٢- نظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له	**٥-٥-١٢- نظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له**
هي نظم معالجة مصممة أو معدَّة خصيصاً لفصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له (الهيدروجين أو الهليوم).	هي نظم معالجة مصممة أو معدَّة خصيصاً لفصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له (الهيدروجين أو الهليوم).
ملحوظة إيضاحية	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:	صُممت هذه النظم لتخفيف محتوى سادس فلوريد اليورانيوم في الغازات الحاملة له إلى جزء واحد في المليون، ويجوز أن تشمل بعض المعدات مثل:
(أ) مبادِلات حرارة بالتبريد أو أجهزة فصل تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ،	(أ) مبادِلات حرارة بالتبريد وأجهزة فصل تعمل عند درجات الحرارة المنخفضة قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ؛
(ب) أو وحدات تبريد تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على توليد درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ،	(ب) أو وحدات تبريد تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على توليد درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ،

(ج) أو فوهات فصل نفاثة أو أنبوبات فصل دوّامي مستخدمة في فصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له،	(ج) أو فوهات فصل نفاثة أو أنبوبات فصل دوّامي مستخدمة في فصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له،
(د) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على تجميد سادس فلوريد اليورانيوم.	(د) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على تجميد سادس فلوريد اليورانيوم.
٥-٦-١- أعمدة التبادل بين سائلين (التبادل الكيميائي)	**٥-٦-١- أعمدة التبادل بين سائلين (التبادل الكيميائي)**
أعمدة للتبادل بين سائلين يتدفقان في اتجاهين معاكسين، وهي مزوَّدة بمستلزمات للقوى الميكانيكية ومصممة أو معدَّة خصيصًا لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. ولمقاومة التآكل بمحاليل مركزة لحامض الهيدروكلوريك، تكون هذه الأعمدة ومكوناتها الداخلية مصنوعة في العادة من مواد لدائنية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية الهيدروكربونية المفلورة) أو الزجاج أو تكون محمية بهذه المواد. ويُصمَّم في العادة زمن البقاء المرحلي للأعمدة بحيث يكون قصيراً ولا يزيد على ٣٠ ثانية.	أعمدة للتبادل بين سائلين يتدفقان في اتجاهين معاكسين، وهي مزوَّدة بمستلزمات للقوى الميكانيكية ومصممة أو معدَّة خصيصًا لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. ولمقاومة التآكل بمحاليل مركزة لحامض الهيدروكلوريك، تكون هذه الأعمدة ومكوناتها الداخلية مصنوعة في العادة من مواد لدائنية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية الهيدروكربونية المفلورة) أو الزجاج أو تكون محمية بهذه المواد. ويُصمَّم في العادة زمن البقاء المرحلي للأعمدة بحيث يكون قصيرًا ولا يتجاوز ٣٠ ثانية.
٥-٦-٢- موصلات نبذ السوائل بالطرد المركزي (التبادل الكيميائي)	**٥-٦-٢- موصلات نبذ السوائل بالطرد المركزي (التبادل الكيميائي)**
موصلات لنبذ السوائل بالطرد المركزي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. وتستخدم مثل هذه الموصلات الدوران لتشتيت المجاري العضوية والمائية ثم تستخدم قوة الطرد المركزي لفصل الأطوار. ولمقاومة التآكل بمحاليل مركزة لحامض الهيدروكلوريك، تكون الموصلات مصنوعة عادة من مواد بلاستيكية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية الهيدروكربونية المفلورة) أو الزجاج أو تكون	موصلات لنبذ السوائل بالطرد المركزي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. وتستخدم مثل هذه الموصلات الدوران لتشتيت المجاري العضوية والمائية ثم تستخدم قوة الطرد المركزي لفصل الأطوار. ولمقاومة التآكل بمحاليل مركزة لحامض الهيدروكلوريك، تكون الموصلات مصنوعة عادة من مواد بلاستيكية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية الهيدروكربونية المفلورة) أو الزجاج أو تكون

محمية بهذه المواد. ويُصمَّم في العادة زمن البقاء المرحلي للموصِّلات النابذة بالطرد المركزي بحيث يكون قصيرًا ولا يتجاوز ٣٠ ثانية.	محمية بهذه المواد. ويُصمَّم في العادة زمن البقاء المرحلي للموصِّلات النابذة بالطرد المركزي بحيث يكون قصيرًا ولا يتجاوز ٣٠ ثانية.
٥-٦-٣- نظم ومعدات اختزال اليورانيوم (التبادل الكيميائي)	**٥-٦-٣- نظم ومعدات اختزال اليورانيوم (التبادل الكيميائي)** ....
ملحوظة إيضاحية تتألف هذه النظم من معدات استخلاص للمذيبات من أجل سحب اليورانيوم+٤ من المجرى العضوي ونقله إلى محلول مائي، ومعدات تبخير و/أو معدات أخرى لضبط ومراقبة نسبة تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول، ومضخات أو أجهزة أخرى لنقل مادة التلقيم إلى خلايا الاختزال الكهروكيميائي. ومن الاعتبارات الرئيسية التي يجب مراعاتها في التصميم تجنب تلوث المجرى المائي بأيونات فلزية معيّنة. وعلى ذلك يتم بناء النظام، بالنسبة للأجزاء الملامسة لمجرى المعالجة، من معدات مصنوعة من مواد مناسبة (مثل الزجاج وبوليمترات الفلوروكربون، وكبريتات البوليفينيل، وسلفون البولي إثير، والغرافيت المشرّب بالراتينج) أو محمية بهذه المواد.	ملحوظة إيضاحية تتألف هذه النظم من معدات استخلاص للمذيبات من أجل سحب اليورانيوم+٤ من المجرى العضوي ونقله إلى محلول مائي، ومعدات تبخير و/أو معدات أخرى لضبط ومراقبة نسبة تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول، ومضخات أو أجهزة أخرى لنقل مادة التلقيم إلى خلايا الاختزال الكهروكيميائي. ومن الاعتبارات الرئيسية التي يجب مراعاتها في التصميم تجنب تلوث المجرى المائي بأيونات فلزية معيّنة. وعلى ذلك يتمّ بناء النظام، بالنسبة للأجزاء الملامسة لمجرى المعالجة، من معدات مصنوعة من مواد مناسبة (مثل الزجاج، وبوليمترات الفلوروكربون، وكبريتات البوليفينيل، وسلفون البولي إثير، والغرافيت المشرّب بالراتينج) أو محميّة بهذه المواد.
٥-٦-٤- نظم تحضير مادة التلقيم (التبادل الكيميائي) نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج محاليل التلقيم المكوّنة من كلوريد اليورانيوم العالي النقاء لاستخدامها في محطات فصل نظائر اليورانيوم	**٥-٦-٤- نظم تحضير مادة التلقيم (التبادل الكيميائي)** نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج محاليل التلقيم المكوّنة من كلوريد اليورانيوم العالي النقاء لاستخدامها في محطات فصل نظائر اليورانيوم

بالتبادل الكيميائي. **ملحوظة إيضاحية** تتكون هذه النظم من معدات للإذابة و/أو الاستخلاص بالمذيبات و/أو التبادل الأيوني لأغراض التنقية، وخلايا التحليل الكهربائي لاختزال اليورانيوم$^{+6}$ أو اليورانيوم $^{+4}$ إلى اليورانيوم$^{+3}$. وتنتج هذه النظم محاليل كلوريد اليورانيوم التي لا تحتوي إلا على بضعة أجزاء في المليون من الشوائب الفلزية مثل الكروم، والحديد، والفاناديوم، والموليبدينوم، والكاتيونات الأخرى الثنائية التكافؤ أو المتعددة التكافؤ الأعلى منها. والمواد المستخدمة في بناء أجزاء من النظام الذي يعالج اليورانيوم$^{+3}$ العالي النقاء تشمل الزجاج أو البوليمرات الفلوروكربون الهيدروكربونية المفلورة، أو كبريتات البوليفينيل، أو الغرافيت المبطَّن بلدائن سلفون البولي إثير والمشرّب بالراتينج.	بالتبادل الكيميائي. **ملحوظة إيضاحية** تتكون هذه النظم من معدات للإذابة و/أو الاستخلاص بالمذيبات و/أو التبادل الأيوني لأغراض التنقية، وخلايا التحليل الكهربائي لاختزال اليورانيوم$^{+6}$ أو اليورانيوم $^{+4}$ إلى اليورانيوم$^{+3}$. وتنتج هذه النظم محاليل كلوريد اليورانيوم التي لا تحتوي إلا على بضعة أجزاء في المليون من الشوائب الفلزية مثل الكروم، والحديد، والفاناديوم، والموليبدينوم، والكاتيونات الأخرى الثنائية التكافؤ أو المتعددة التكافؤ الأعلى منها. والمواد المستخدمة في بناء أجزاء من النظام الذي يعالج اليورانيوم$^{+3}$ العالي النقاء تشمل الزجاج، أو البوليمرات الهيدروكربونية المفلورة، أو كبريتات البوليفينيل، أو الغرافيت المبطَّن بلدائن سلفون البولي إثير والمشرَّب بالراتينج.
٥-٦-٦- راتينجات/ممتزات التبادل الأيوني السريعة التفاعل (التبادل الأيوني) هي راتينجات أو ممتزات سريعة التفاعل للتبادل الأيوني مصممة أو معدَّة 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/ممتزات التبادل الأيوني هذه على ٠,٢ مم، ويجب أن تكون قادرة كيميائياً على مقاومة	**٥-٦-٦- راتينجات/ممتزات التبادل الأيوني السريعة التفاعل (التبادل الأيوني)** هي راتينجات أو ممتزات سريعة التفاعل للتبادل الأيوني مصممة أو معدَّة 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/ممتزات التبادل الأيوني هذه على ٠,٢ مم، ويجب أن تكون قادرة كيميائياً على مقاومة

محاليل حامض الهيدروكلوريك المركّز وأن تكون ذات قوة مادية تكفل عدم تحللها في أعمدة التبادل. والراتينجات/الممتزات مصمَّمة خصيصًا لبلوغ حركة سريعة جداً في تبادُل نظائر اليورانيوم (معدل التبادل لا يزيد على ١٠ ثوانٍ في نصف الوقت)، وقادرة على العمل في درجة حرارة تتراوح بين ٣٧٣ كلفن (١٠٠ درجة مئوية) و٤٧٣ كلفن (٢٠٠ درجة مئوية).	محاليل حامض الهيدروكلوريك المركّز وأن تكون ذات قوة مادية تكفل عدم تحللها في أعمدة التبادل. والراتينجات/الممتزات مصمَّمة خصيصًا لبلوغ حركة سريعة جداً في تبادُل نظائر اليورانيوم (معدل التبادل لا يزيد على ١٠ ثوانٍ في نصف الوقت)، وقادرة على العمل في درجة حرارة تتراوح بين ٣٧٣ كلفن (١٠٠ درجة مئوية) و٤٧٣ كلفن (٢٠٠ درجة مئوية).
٥-٦-٨- نظم إعادة دفق التبادل الأيوني (التبادل الأيوني) (أ) نظم اختزال كيميائي أو إلكتروكيميائي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإعادة توليد عامل الاختزال الكيميائي المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني. (ب) نظم أكسدة كيميائية أو إلكتروكيميائية مصممة أو معدَّة 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 (التيتانيوم+٣)، على سبيل المثال، باعتباره كاتيون اختزال، وفي هذه الحالة يعيد نظام الاختزال توليد التيتانيوم$^{+3}$ عن طريق اختزال التيتانيوم$^{+4}$. كما يجوز في هذه العملية استخدام الحديد الثلاثي التكافؤ (الحديد+٣) كمؤكسد، وفي هذه الحالة يعيد نظام الأكسدة توليد الحديد+٣ عن طريق	**٥-٦-٨- نظم إعادة دفق التبادل الأيوني (التبادل الأيوني)** (أ) نظم اختزال كيميائي أو إلكتروكيميائي مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإعادة توليد عامل الاختزال الكيميائي المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني. (ب) نظم أكسدة كيميائية أو إلكتروكيميائية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا 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 (التيتانيوم+٣)، على سبيل المثال، باعتباره كاتيون اختزال، وفي هذه الحالة يعيد نظام الاختزال توليد التيتانيوم$^{+3}$ عن طريق اختزال التيتانيوم$^{+4}$. كما يجوز في هذه العملية استخدام الحديد الثلاثي التكافؤ (الحديد+٣) كمؤكسد، وفي هذه الحالة يعيد نظام الأكسدة توليد الحديد+٣ عن طريق

أكسدة الحديد+٢.	أكسدة الحديد+٢.
٥-٧- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة 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، والنظم التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار مركب يورانيوم الممزوج أحيانًا بغاز آخر أو بغازات أخرى. وتشمل الرموز الشائعة لمثل هذه العمليات ما يلي: • الفئة الأولى - الفصل النظيري بالليزر البخاري الذري؛ • الفئة الثانية - الفصل النظيري بالليزر الجزيئي بما في ذلك التفاعل الكيميائي عن طريق تنشيط الليزر الانتقائي النظيري. وتشمل النظم والمعدات والمكوّنات المستخدمة في محطات الإثراء باستخدام الليزر ما يلي: (أ) أجهزة لتلقيم بخار فلز اليورانيوم (للتأيين الضوئي الانتقائي) أو أجهزة لتلقيم بخار أحد مركّبات اليورانيوم (للتفكيك الضوئي الانتقائي أو الحث/التنشيط الانتقائي)؛ (ب) وأجهزة لجمع فلز اليورانيوم المثرى والمستنفد في شكل 'نواتج' و 'مخلفات' بالنسبة للفئة الأولى، وأجهزة لجمع مركبات اليورانيوم المثرى والمستنفد في شكل 'نواتج' و'مخلفات' بالنسبة للفئة الثانية؛ (ج) ونظم معالجة بالليزر من أجل الحث الانتقائي لأنواع اليورانيوم-٢٣٥؛ (د) ومعدات لتحضير مواد التلقيم وتحويل النواتج. وقد يقتضي تعقُّد عملية قياس طيف ذرات اليورانيوم ومركباته إدراج أي تكنولوجيا من تكنولوجيات الليزر والبصريات الليزرية	**٥-٧- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء بالليزر** ملحوظة تمهيدية تندرج النظم الحالية لعمليات الإثراء باستخدام الليزر في فئتين وهما: النظم التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار اليورانيوم الذري، والنظم التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار مركب يورانيوم الممزوج أحيانًا بغاز آخر أو بغازات أخرى. وتشمل الرموز الشائعة لمثل هذه العمليات ما يلي: • الفئة الأولى - الفصل النظيري بالليزر البخاري الذري؛ • الفئة الثانية - الفصل النظيري بالليزر الجزيئي بما في ذلك التفاعل الكيميائي عن طريق تنشيط الليزر الانتقائي النظيري. وتشمل النظم والمعدات والمكوّنات المستخدمة في محطات الإثراء باستخدام الليزر ما يلي: (أ) أجهزة لتلقيم بخار فلز اليورانيوم (للتأيين الضوئي الانتقائي) أو أجهزة لتلقيم بخار أحد مركّبات اليورانيوم (للتفكيك الضوئي الانتقائي أو الحثّ/التنشيط الانتقائي)؛ (ب) أجهزة لجمع فلز اليورانيوم المثري والمستنفَد في شكل 'نواتج'

المتعددة المتاحة. ملحوظة إيضاحية يتصل العديد من البنود التي يَرِد سردها في هذا الجزء اتصالًا مباشرًا ببخار أو سائل فلز اليورانيوم، أو بغازات المعالجة التي تتكون من سادس فلوريد اليورانيوم أو مزيج من هذا الغاز وغازات أخرى. وتُصنع جميع الأسطح التي تكون في تلامُس مباشر مع اليورانيوم أو سادس فلوريد اليورانيوم بالكامل من مواد قادرة على مقاومة التآكل أو تُحمى بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء باستخدام الليزر، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم أو سبائك اليورانيوم الغرافيت المطلي بالايتريوم والتنتالوم؛ أما المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم فتشمل النحاس، أو سبائك النحاس أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومينيوم، أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠٪ من النيكل حسب الوزن، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.	و'مخلفات' بالنسبة للفئة الأولى، وأجهزة لجمع مركبات اليورانيوم المثري والمستنفَد في شكل 'نواتج' و'مخلفات' بالنسبة للفئة الثانية؛ (ج) نُظم معالجة بالليزر من أجل الحث الانتقائي لأنواع اليورانيوم-٢٣٥؛ (د) معدات لتحضير مواد التلقيم وتحويل النواتج. وقد يقتضي تعقُّد عملية قياس طيف ذرات اليورانيوم ومركباته إدراج أي تكنولوجيا من تكنولوجيات الليزر والبصريات الليزرية المتعددة المتاحة. ملحوظة إيضاحية يتصل العديد من البنود التي يَرِد سردها في هذا الجزء اتصالًا مباشرًا ببخار أو سائل فلز اليورانيوم، أو بغازات المعالجة التي تتكون من سادس فلوريد اليورانيوم أو مزيج من هذا الغاز وغازات أخرى. وتُصنع جميع الأسطح التي تكون في تلامُس مباشر مع اليورانيوم أو سادس فلوريد اليورانيوم بالكامل من مواد قادرة على مقاومة التآكل أو تُحمى بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء باستخدام الليزر، فإن المواد المقاوِمة للتآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم أو سبائك اليورانيوم تشمل الغرافيت المطلي بالايتريوم وأيضاً التنتالوم؛ أما المواد المقاوِمة للتآكل بسادس فلوريد اليورانيوم فتشمل النحاس، أو سبائك النحاس، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو الألومينيوم، أو أكسيد الألومينيوم، أو سبائك الألومينيوم، أو النيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠٪ حسب الوزن من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة.

٥-٧-١-نظم تبخير اليورانيوم (الأساليب القائمة على البخار الذري) نظم مصممة أو معدَّة خصيصاً لتبخير فلز اليورانيوم لاستخدامها في الإثراء بالليزر.	**٥-٧-١- نُظم تبخير اليورانيوم (الأساليب القائمة على البخار الذري)** نُظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتبخير فلز اليورانيوم لاستخدامها في الإثراء بالليزر.
٥-٧-٢- نظم ومكونات مناولة فلز اليورانيوم السائل أو البخار (الأساليب القائمة على البخار الذري) نُظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لمناولة اليورانيوم المصهور، أو سبائك اليورانيوم المصهور، أو بخار فلز اليورانيوم للاستخدام في الإثراء بالليزر، أو مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتلك النُّظم. ملحوظة إيضاحية يمكن أن تتكون نظم مناولة فلز اليورانيوم السائل من بوتقات ومعدات التبريد اللازمة لها. وتكون البوتقات وأجزاء هذا النظام الأخرى التي تلامس اليورانيوم المصهور أو سبائك اليورانيوم المصهور أو بخار فلز اليورانيوم، مصنوعة من مواد ذات قدرة مناسبة على مقاومة التآكل والحرارة، أو تكون محمية بهذه المواد. ويمكن أن تشمل المواد المناسبة التنتالوم، والغرافيت المطلي بالايتريوم، والغرافيت المطلي بأكاسيد أخرى أرضية نادرة (انظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصيغتها المعدَّلة) أو خلائط منها.	**٥-٧-٢- نظم ومكونات مناولة فلز اليورانيوم السائل أو البخار (الأساليب القائمة على البخار الذري)** نُظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لمناولة اليورانيوم المصهور، أو سبائك اليورانيوم المصهور، أو بخار فلز اليورانيوم للاستخدام في الإثراء بالليزر، أو مكونات مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتلك النُّظم. ملحوظة إيضاحية يمكن أن تتكون نظم مناولة فلز اليورانيوم السائل من بوتقات ومعدات التبريد اللازمة لها. وتكون البوتقات وأجزاء هذا النظام الأخرى التي تلامس اليورانيوم المصهور أو سبائك اليورانيوم المصهور أو بخار فلز اليورانيوم، مصنوعة من مواد ذات قدرة مناسبة على مقاومة التآكل والحرارة، أو تكون محمية بهذه المواد. ويمكن أن تشمل المواد المناسبة التنتالوم، والغرافيت المطلي بالايتريوم، والغرافيت المطلي بأكاسيد أخرى أرضية نادرة (انظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصيغتها المعدَّلة) أو خلائط منها.

٥-٧-٣-مجمعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' فلز اليورانيوم (الأساليب القائمة على البخار الذري) مجمَّعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفلز اليورانيوم في الشكل السائل أو الصلب. ملحوظة إيضاحية تكون مكونات هذه المجمعات مصنوعة من مواد مقاوِمة للحرارة والتآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم (مثل الغرافيت المطلي بالإيتريوم أو التنتالوم) أو تكون محمية بهذه المواد، ويجوز أن تشمل أنابيب، وصمامات، ولوازم، وميازيب، ووصلات تلقيم، ومبدِّلات حرارة، وألواحَ تجميع خاصة بأساليب الفصل المغنطيسي أو الإلكتروستاتي أو غير ذلك من أساليب الفصل.	**٥-٧-٣-مجمعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' فلز اليورانيوم (الأساليب القائمة على البخار الذري)** مجمَّعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتجميع لفلز اليورانيوم في الشكل السائل أو الصلب. ملحوظة إيضاحية تكون مكونات هذه المجمعات مصنوعة من مواد مقاوِمة للحرارة والتآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم (مثل الغرافيت المطلي بالإيتريوم أو التنتالوم) أو تكون محمية بهذه المواد، ويجوز أن تشمل أنابيب، وصمامات، ولوازم، وميازيب، ووصلات تلقيم، ومبدِّلات حرارة، وألواحَ تجميع خاصة بأساليب الفصل المغنطيسي أو الإلكتروستاتي أو غير ذلك من أساليب الفصل.
٥-٧-٤-حاويات وحدات الفصل (الأساليب القائمة على البخار الذري) أوعية أسطوانية أو مستطيلة الشكل مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاحتواء مصدر بخار فلز اليورانيوم، ومخنق حزم الأشعة الإلكترونية، ومجمعات 'النواتج' و'المخلفات'. ملحوظة إيضاحية هذه الحاويات بها عددٌ وافر من المنافذ الخاصة بوصلات التلقيم بالكهرباء والمياه، وصمامات لأشعة الليزر، وتوصيلات لمضخات التفريغ، وأجهزة	**٥-٧-٤-حاويات وحدات الفصل (الأساليب القائمة على البخار الذري)** أوعية أسطوانية أو مستطيلة الشكل مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاحتواء مصدر بخار فلز اليورانيوم، ومخنق حزم الأشعة الإلكترونية، ومجمعات 'النواتج' و'المخلفات'. ملحوظة إيضاحية هذه الحاويات بها عددٌ وافر من المنافذ الخاصة بوصلات التلقيم بالكهرباء والمياه، وصمامات لأشعة الليزر، وتوصيلات لمضخات التفريغ، وأجهزة

لتشخيص أعطال الأجهزة ومراقبتها. كما تم فيها توخّي القدرة على الفتح والإغلاق من أجل إتاحة تجديد المكونات الداخلية.	لتشخيص أعطال الأجهزة ومراقبتها. كما تم فيها توخّي القدرة على الفتح والإغلاق من أجل إتاحة تجديد المكونات الداخلية.
٥-٧-٩-نظم الفلورة (الأساليب الجزيئية) هي نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفلورة خامس فلوريد اليورانيوم (الصلب) وسادس فلوريد اليورانيوم (الغاز). ملحوظة إيضاحية هذه النُّظم مصمَّمة لفلورة مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم الذي يتم جمعه بُغية تحويله إلى سادس فلوريد اليورانيوم ومن ثم جمعه في حاويات النواتج، أو لنقله كمادة تلقيم لمزيد من الإثراء. ويجوز، في أحد النهج، إجراء تفاعل الفلورة داخل نظام الفصل النظيري بحيث يتم التفاعل والاستعادة مباشرة خارج مجمِّعات 'النواتج'. كما يمكن، في نهج آخر، سحب/نقل مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم من مجمِّعات 'النواتج' إلى وعاء مناسب للتفاعل (منها على سبيل المثال المفاعل ذو القاع المائع، أو المفاعل الحلزوني، أو البرج المتوهج) بغرض الفلورة. وتُستخدم في كلا النهجين معدات لخزن ونقل الفلور (أو غيره من عوامل الفلورة المناسبة) ولجمع سادس فلوريد اليورانيوم ونقله.	**٥-٧-٩-نظم الفلورة (الأساليب الجزيئية)** هي نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفلورة خامس فلوريد اليورانيوم (الصلب) وسادس فلوريد اليورانيوم (الغاز). ملحوظة إيضاحية هذه النُّظم مصمَّمة لفلورة مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم الذي يتم جمعه بُغية تحويله إلى سادس فلوريد اليورانيوم ومن ثم جمعه في حاويات النواتج، أو لنقله كمادة تلقيم لمزيد من الإثراء. ويجوز، في أحد النهج، إجراء تفاعل الفلورة داخل نظام الفصل النظيري بحيث يتم التفاعل والاستعادة مباشرة خارج مجمِّعات 'النواتج'. كما يمكن، في نهج آخر، سحب/نقل مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم من مجمِّعات 'النواتج' إلى وعاء مناسب للتفاعل (منها على سبيل المثال المفاعل ذو القاع المائع، أو المفاعل الحلزوني، أو البرج المتوهج) بغرض الفلورة. وتُستخدم في كلا النهجين معدات لخزن ونقل الفلور (أو غيره من عوامل الفلورة المناسبة) ولجمع سادس فلوريد اليورانيوم ونقله.

٥-٧-١٠- المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/مصادر أيوناته (الأساليب الجزيئية) مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي: ١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛ ٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل أو سبائك النيكل والنحاس التي لا تقل فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل والكروم أو محمية بهذه المواد؛ ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛ ٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.	**٥-٧-١٠- المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/مصادر أيوناته (الأساليب الجزيئية)** مطيافات كتلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا تتسم بقدرتها على أخذ عينات مباشرة من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بكلّ ما يلي: ١- قادرة على قياس أيونات ٣٢٠ وحدة من وحدات الكتلة الذرية أو أكثر، ولها قدرة على التحليل تزيد على جزء واحد في ٣٢٠؛ ٢- مصادر أيونية مركَّبة من النيكل، أو سبائك النيكل-النحاس التي لا تقلُّ فيها نسبة النيكل عن ٦٠% حسب الوزن، أو سبائك النيكل-الكروم، أو محميّة بهذه المواد؛ ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛ ٤- لها نظام تجميع مناسب للتحليل النظيري.
٥-٧-١٢- نُظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له (الأساليب الجزيئية) هي نظم معالجة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له. ملحوظة إيضاحية	**٥-٧-١٢- نُظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له (الأساليب الجزيئية)** هي نظم معالجة مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له. ملحوظة إيضاحية

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل: (أ) مبادِلات حرارة بالتبريد أو أجهزة فصل تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ، (ب) أو وحدات تبريد تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على توليد درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ، (ج) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على تجميد سادس فلوريد اليورانيوم. ويمكن أن تكون الغازات الحاملة هي النتروجين أو الأرغون أو غازات أخرى.	يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل: (أ) مبادِلات حرارة بالتبريد أو أجهزة فصل تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ، (ب) أو وحدات تبريد تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على توليد درجات حرارة تصل إلى ١٥٣ كلفن (١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر) أو أقلّ، (ج) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على تجميد سادس فلوريد اليورانيوم. ويمكن أن تكون الغازات الحاملة هي النتروجين أو الأرغون أو غازات أخرى.
٥-٧-١٣- نظم الليزر ليزرات أو نُظم ليزرية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفصل نظائر اليورانيوم. ملحوظة إيضاحية وتشمل الليزرات ومكونات الليزر ذات الأهمية المستخدمة في عمليات	**٥-٧-١٣- نظم الليزر** ليزرات أو نُظم ليزرية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفصل نظائر اليورانيوم. ملحوظة إيضاحية وتشمل الليزرات ومكونات الليزر ذات الأهمية المستخدمة في عمليات

الإثراء بالليزر تلك المحدَّدة في الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصغيتها المعدَّلة. عادة ما يتكوَّن نظام الليزر من مكوِّنات ضوئية وإلكترونية على السواء للتحكم في شعاع (أو أشعة) الليزر ونقله (نقلها) إلى غرفة الفصل النظيري. أما نظام الليزر المستخدم في الأساليب القائمة على البخار الذري فيتكون عادة من ليزر صبغي قابل للضبط يضخه نوع آخر من الليزر (مثل ليزرات بخار النحاس أو أنواع معينة من الليزرات الصلبة). ويمكن أن يتكوَّن نظام الليزر المستخدم في الأساليب الجزيئية من ليزرات ثاني أكسيد الكربون أو ليزرات أكزيمر وخلية ضوئية متعددة الطرق. وتقتضي الليزرات أو نظم الليزر المستخدمة في كلا الأسلوبين تثبيت ذبذبات الطيف لأغراض التشغيل لفترات زمنية طويلة.	الإثراء بالليزر تلك المحدَّدة في الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصغيتها المعدَّلة. عادة ما يتكوَّن نظام الليزر من مكوِّنات ضوئية وإلكترونية على السواء للتحكم في شعاع (أو أشعة) الليزر ونقله (نقلها) إلى غرفة الفصل النظيري. أما نظام الليزر المستخدم في الأساليب القائمة على البخار الذري فيتكون عادة من ليزر صبغي قابل للضبط يضخه نوع آخر من الليزر (مثل ليزرات بخار النحاس أو أنواع معينة من الليزرات الصلبة). ويمكن أن يتكوَّن نظام الليزر المستخدم في الأساليب الجزيئية من ليزرات ثاني أكسيد الكربون أو ليزرات أكزيمر وخلية ضوئية متعددة الطرق. وتقتضي الليزرات أو نظم الليزر المستخدمة في كلا الأسلوبين تثبيت ذبذبات الطيف لأغراض التشغيل لفترات زمنية طويلة.
٥-٨- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في مصانع الإثراء بالفصل البلازمي ملحوظة تمهيدية في عملية الفصل البلازمي، تمرُّ بلازما أيونات اليورانيوم عبر مجال كهربائي يتم ضبطه على ذبذبة الرنين الأيوني لليورانيوم-٢٣٥ بحيث تستوعب الطاقة على نحو تفضيلي ويزداد قُطر مداراتها اللولبية. ويتم احتباس الأيونات ذات المسارات الكبيرة القطر لإنتاج ناتج مثرى باليورانيوم-٢٣٥. أما البلازما، التي تتكون عن طريق تأيين بخار اليورانيوم، فيجري احتواؤها في حجيرة تفريغ ذات مجال مغنطيسي عالي القدرة ينتج باستخدام مغنطيس فائق التوصيل. تشمل النظم التكنولوجية الرئيسية للعملية نظام توليد بلازما اليورانيوم، ووحدة الفصل المزوَّدة	**٥-٨- النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء بالفصل البلازمي** ملحوظة تمهيدية في عملية الفصل البلازمي، تمرُّ بلازما أيونات اليورانيوم عبر مجال كهربائي يتم ضبطه على ذبذبة الرنين الأيوني لليورانيوم-٢٣٥ بحيث تستوعب الطاقة على نحو تفضيلي ويزداد قُطر مداراتها اللولبية. ويتم احتباس الأيونات ذات المسارات الكبيرة القطر لإنتاج ناتج مثرى باليورانيوم-٢٣٥. أما البلازما، التي تتكون عن طريق تأيين بخار اليورانيوم، فيجري احتواؤها في حجيرة تفريغ ذات مجال مغنطيسي عالي القدرة ينتج باستخدام مغنطيس فائق التوصيل. تشمل النظم التكنولوجية الرئيسية للعملية نظام توليد بلازما اليورانيوم، ووحدة الفصل المزوَّدة

بمغنطيس فائق التوصيل (انظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصيغتها المعدَّلة)، ونُظم سحب الفلزات بغرض جمع 'النواتج' و'المخلفات'.	بمغنطيس فائق التوصيل (انظر الوثيقة INFCIRC/254/Part 2 بصيغتها المعدَّلة)، ونُظم سحب الفلزات بغرض جمع 'النواتج' و'المخلفات'.
٥-٨-٥-مجمَّعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' فلز اليورانيوم مجمَّعات لتجميع 'النواتج' و'المخلفات' مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفلز اليورانيوم في شكله الصلب. وتُصنع هذه المجمعات من مواد قادرة على مقاومة الحرارة والتآكل ببخار فلز اليورانيوم/ مثل الغرافيت المطلي بالايتريوم أو التنتالوم أو تُطلى بمثل هذه المواد.	**٥-٨-٥-مجمَّعات تجميع 'نواتج' و'مخلفات' فلز اليورانيوم** مجمَّعات لتجميع 'النواتج' و'المخلفات' مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لفلز اليورانيوم في شكله الصلب. وتكون مجمَّعات التجميع هذه مصنوعة من مواد مقاوِمة للحرارة والتآكل ببخار فلز اليورانيوم، مثل الغرافيت المطلي بالايتريوم أو التنتالوم، أو تكون محمية بهذه المواد.
٥-٨-٦-حاويات وحدات الفصل أوعية أسطوانية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات الإثراء بالفصل البلازمي بغرض احتواء مصدر بلازما اليورانيوم، وملف توصيل الترددات اللاسلكية، ومجمِّعات 'النواتج' و'المخلفات'. ملحوظة إيضاحية هذه الأوعية مزوَّدة بعدد وافر من المنافذ لوصلات التلقيم بالكهرباء والمياه، وتوصيلات لمضخات الانتشار، ونظم لتشخيص ومراقبة أعطال الأجهزة. كما تم فيها توخّي القدرة على الفتح والإغلاق من أجل إتاحة تجديد المكونات الداخلية، وهي مبنية من مواد غير مغنطيسية مناسبة مثل الفولاذ غير القابل للصدأ.	**٥-٨-٦-حاويات وحدات الفصل** أوعية أسطوانية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في محطات الإثراء بالفصل البلازمي بغرض احتواء مصدر بلازما اليورانيوم، وملف توصيل الترددات اللاسلكية، ومجمِّعات 'النواتج' و'المخلفات'. ملحوظة إيضاحية هذه الأوعية مزوَّدة بعدد وافر من المنافذ لوصلات التلقيم بالكهرباء والمياه، وتوصيلات لمضخات الانتشار، ونظم لتشخيص ومراقبة أعطال الأجهزة. كما تم فيها توخّي القدرة على الفتح والإغلاق من أجل إتاحة تجديد المكونات الداخلية، وهي مبنية من مواد غير مغنطيسية مناسبة مثل الفولاذ غير القابل للصدأ.

٥-٩ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في مصانع الإثراء الكهرمغنطيسي	٥-٩ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لاستخدامها في محطات الإثراء الكهرمغنطيسي
ملحوظة تمهيدية	ملحوظة تمهيدية
يتم، في المعالجة الكهرمغنطيسية، تعجيل أيونات فلز اليورانيوم المنتجة عن طريق تأيين مادة تلقيم ملحية (رابع كلوريد اليورانيوم عادة) وتمريرها عبر مجال مغنطيسي يدفع أيونات النظائر المختلفة إلى اتخاذ مسارات مختلفة. وتشمل المكونات الرئيسية لجهاز الفصل الكهرمغنطيسي للنظائر ما يلي: مجال مغنطيسي لتحويل/فصل النظائر بالأشعة الأيونية، ومصدراً أيونياً بنظام التعجيـــل الخاص به، ونظاماً لتجميع الأيونات المفصولة. وتشمل النظم الإضافية للمعالجة نظام الإمداد بالقدرة المغنطيسية، ونظام إمداد مصدر الأيونات بكهرباء ذات فلطية عالية، ونظام التفريغ، ونظم مكثّفة للمناولة الكيميائية لاستعادة النواتج وتنظيف/إعادة تدوير المكونات.	يتم، في المعالجة الكهرمغنطيسية، تعجيل أيونات فلز اليورانيوم المنتجَة عن طريق تأيين مادة تلقيم ملحية (رابع كلوريد اليورانيوم عادة) وتمريرها عبر مجال مغنطيسي يدفع أيونات النظائر المختلفة إلى اتخاذ مسارات مختلفة. وتشمل المكونات الرئيسية لجهاز الفصل الكهرمغنطيسي للنظائر ما يلي: مجال مغنطيسي لتحويل/فصل النظائر بالأشعة الأيونية، ومصدراً أيونياً بنظام التعجيـــل الخاص به، ونظاماً لتجميع الأيونات المفصولة. وتشمل النظم الإضافية للمعالجة نظام الإمداد بالقدرة المغنطيسية، ونظام إمداد مصدر الأيونات بكهرباء ذات فلطية عالية، ونظام التفريغ، ونظم مكثّفة للمناولة الكيميائية لاستعادة النواتج وتنظيف/إعادة تدوير المكونات.
٥-٩-١-أجهزة كهرمغنطيسية لفصل النظائر	**٥-٩-١-أجهزة كهرمغنطيسية لفصل النظائر**
أجهزة كهرمغنطيسية لفصل النظائر مصممة أو معدَّة خصيصاً لفصل نظائر اليورانيوم، ومعداتها ومكوناتها، وتشمل ما يلي:	أجهزة كهرمغنطيسية لفصل النظائر مصممة أو معدَّة خصيصاً لفصل نظائر اليورانيوم، ومعداتها ومكوناتها، وتشمل ما يلي:
(أ) مصادر أيونية	(أ) مصادر أيونية
مصادر مفردة أو متعددة لأيونات اليورانيوم مصممة أو معدَّة خصيصاً، تتكون من مصدرٍ للبخار ومؤيِّن ومعجِّل أشعة، وهي مبنية من مواد	مصـــادر مفـردة أو متعـددة لأيونـــات اليورانيـوم مصـــمَّمة أو معـدَّة خصيصًا، تتكون من مصدرٍ للبخار ومؤيِّن ومعجِّل أشعة، وهي مبنية

مناسبة مثل الغرافيت، أو الفولاذ غير القابل للصدأ، أو النحاس، وقادرة على توليد تيار أشعة أيونية إجمالي لا يقل عن ٥٠ ملي أمبير.	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.
ملحوظة إيضاحية هذه الأوعية مصممة خصيصاً لاحتواء مصادر الأيونات ولوحات التجميع والمبطِّنات المبرَّدة بالماء، وتتوفر بها توصيلات مضخات الانتشار وإمكانية للفتح والإغلاق لإزالة هذه المكونات وإعادة تركيبها. (د) أجزاء الأقطاب المغنطيسية أجزاء مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لأجزاء الأقطاب المغنطيسية التي يزيد قطرها على مترين وتُستخدم في المحافظة على مجال مغنطيسي ثابت داخل أجهزة فصل النظائر الكهرمغنطيسية وفي نقل المجال المغنطيسي بين أجهزة الفصل المتجاورة.	ملحوظة إيضاحية هذه الأوعية مصمَّمة خصيصًا لاحتواء مصادر الأيونات ولوحات التجميع والمبطِّنات المبرَّدة بالماء، وتتوفر بها توصيلات مضخات الانتشار وإمكانية للفتح والإغلاق لإزالة هذه المكونات وإعادة تركيبها. (د) أجزاء الأقطاب المغنطيسية أجزاء مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لأجزاء الأقطاب المغنطيسية التي يزيد قطرها على مترين وتُستخدم 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 الفلطية إمدادات عالية الفلطية مصممة أو معدَّة خصيصاً للمصادر الأيونية، وتتميز بجميع الخصائص التالية: قابلية للتشغيل المستمر، وفلطية خرج لا تقل عن ٢٠ ٠٠٠ فلط، وتيار خرج لا يقل عن ١ أمبير، وتنظيم فلطية بنسبة أفضل من ٠٫٠١% على مدى فترة زمنية طولها ٨ ساعات.	**٥-٩-٢-نظم إمداد بالطاقة عالية الفلطية** هي نُظم إمداد بالطاقة عالية الفلطية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا للمصادر الأيونية، وتتسم بكلتا الخاصيتين التاليتين: ١- قابلية للتشغيل المستمر، وفلطية خرج لا تقل عن ٢٠ ٠٠٠ فلط، وتيار خرج لا يقل عن ١ أمبير؛

	٢- وتنظيم فلطية بنسبة أفضل من ٠,٠١% على مدى فترة زمنية طولها ٨ ساعات.
٥-٩-٣-إمدادات القدرة المغنطيسية هي نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإمداد المغنطيس بالتيار الكهربائي المباشر، وتتسم بكلتا الخاصيتين التاليتين: ١- قابلية لإنتاج خرج تيار لا يقلُّ عن ٥٠٠ أمبير على نحو مستمر بفلطية لا تقل عن١٠٠ فلط؛ ٢- وتنظيم التيار أو الفلطية بنسبة أعلى من ٠,٠١% طيلة فترة مدتها ٨ ساعات.	**٥-٩-٣-إمدادات القدرة المغنطيسية** هي نظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإمداد المغنطيس بالتيار الكهربائي المباشر، وتتسم بكلتا الخاصيتين التاليتين: ١- قابلية لإنتاج خرج تيار لا يقلُّ عن ٥٠٠ أمبير على نحو مستمر بفلطية لا تقل عن١٠٠ فلط؛ ٢- وتنظيم التيار أو الفلطية بنسبة أعلى من ٠,٠١% طيلة فترة مدتها ٨ ساعات.
٦- محطات لإنتاج أو تركيز الماء الثقيل والديوتيريوم ومركّبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدَّة 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.	**٦- محطات لإنتاج أو تركيز الماء الثقيل والديوتيريوم ومركّبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدَّة 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. وتُستخدم سلسلة من الصواني المثقبة لتيسير اختلاط الغاز والماء. وينتقل الديوتيريوم إلى الماء حيث تكون درجات الحرارة منخفضة، والى كبريتيد الهيدروجين حيث تكون درجات الحرارة عالية. ويُزال الغاز المثرى بالديوتيريوم أو الماء المثرى بالديوتيريوم من أبراج المرحلة الأولى عند نقطة التقاء الجزء الساخن والجزء البارد، وتتكرر العملية في أبراج المراحل التالية. ويُرسَل الماء المثرى 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 تلقيم غاز التركيب داخل أبراج التبادل وإلى محولٍ للنشادر. ويتدفق الغاز داخل الأبراج من الأسفل إلى الأعلى بينما تتدفق الأمونيا السائلة من الأعلى إلى الأسفل. ويجري انتزاع الديوتيريوم من الهيدروجين في غاز التركيب وتركيزه في الأمونيا. ثم تتدفق الأمونيا في مُكسِّر الأمونيا في أسفل البرج بينما يتدفق الغاز في مُحوِّل الأمونيا في الجزء الأعلى. وتشهد المراحل التالية عملية إثراء إضافي، ويتم إنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات عن طريق التقطير النهائي. ويمكن توفير غاز التركيب اللازم بفضل محطة الأمونيا التي يمكن بناؤها إلى جانب محطة إنتاج الماء الثقيل عن طريق تبادل الأمونيا والهيدروجين. كما يمكن لعملية تبادل النشادر والهيدروجين أن تنطوي على استخدام الماء العادي كمصدر لتوفير الديوتيريوم.

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. وتُستخدم سلسلة من الصواني المثقبة لتيسير اختلاط الغاز والماء. وينتقل الديوتيريوم إلى الماء حيث تكون درجات الحرارة منخفضة، والى كبريتيد الهيدروجين حيث تكون درجات الحرارة عالية. ويُزال الغاز المثرى بالديوتيريوم أو الماء المثرى بالديوتيريوم من أبراج المرحلة الأولى عند نقطة التقاء الجزء الساخن والجزء البارد، وتتكرر العملية في أبراج المراحل التالية. ويُرسَل الماء المثرى بالديوتيريوم بنسبة تصل إلى ٣٠٪ حسب الوزن، الذي يمثل نتاج المرحلة الأخيرة، إلى وحدة تقطير لإنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات؛ أي أكسيد الديوتيريوم بنسبة ٩٩,٧٥٪ حسب الوزن.

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

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 الكيميائية 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 والأكّالة والسامة عند ظروف ضغط مرتفعة. ولذا يتعين لدى وضع التصميم ومعايير التشغيل للمحطات والمعدات التي تستخدم هاتين العمليتين إيلاء اهتمام دقيق لاختيار المواد ومواصفاتها بغية ضمان عمر تشغيلي طويل مع عوامل تكفل مستويات رفيعة من الأمان والموثوقية. ويتوقف اختيار حجم المحطة بدرجة رئيسية على عوامل اقتصادية وعلى الحاجة. وبالتالي يجري إعداد غالبية مفردات المعدات وفقاً لمتطلبات المستخدِم. وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في العمليتين -أي في عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين وعملية تبادل النشادر والهيدروجين- أن مفردات المعدات التي لا تكون، بمفردها، مصممة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدَّة 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 المعدَّة خصيصاً لإنتاج الماء	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 الكيميائية 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 والأكّالة والسامة عند ظروف ضغط مرتفعة. ولذا يتعين لدى وضع التصميم ومعايير التشغيل للمحطات والمعدات التي تستخدم هاتين العمليتين إيلاء اهتمام دقيق لاختيار المواد ومواصفاتها بغية ضمان عمر تشغيلي طويل مع عوامل تكفل مستويات رفيعة من الأمان والموثوقية. ويتوقف اختيار حجم المحطة بدرجة رئيسية على عوامل اقتصادية وعلى الحاجة. وبالتالي يجري إعداد غالبية مفردات المعدات وفقاً لمتطلبات المستخدِم. وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في العمليتين -أي في عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين وعملية تبادل النشادر والهيدروجين- أن مفردات المعدات التي لا تكون، بمفردها، مصممة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدَّة 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.

الثقيل باستخدام أي من العمليتين – عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أو عملية تبادل النشادر والهيدروجين:	وتَرِدُ فيما يلي مفردات المعدات المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام إما عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أو عملية تبادُل الأمونيا والهيدروجين:
٦-١- أبراج تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أبراج تبادُل لا يقلُّ قطرها عن ١,٥ متر وقادرة على أن تعمل في ظروف ضغط لا يقلُّ عن ٢ ميغاباسكال (٣٠٠ رطل/بوصة مربعة)، ومصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادُل الماء-كبريتيد الهيدروجين.	**٦-١- أبراج تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين** أبراج تبادُل لا يقلُّ قطرها عن ١,٥ متر وقادرة على أن تعمل في ظروف ضغط لا يقلُّ عن ٢ ميغاباسكال ~~(٣٠٠ رطل/بوصة مربعة)~~، ومصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادُل الماء-كبريتيد الهيدروجين.
٦-٢- النفاخات والضاغطات نفاخات أو ضاغطات 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 معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. ولا تقلُّ قدرة هذه النفاخات أو الضاغطات عن ٥٦ متراً مكعباً/ثانية (١٢٠ ٠٠٠ قدم مكعّب معياري/الدقيقة)، بينما تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ١,٨ ميجاباسكال (٢٦٠ رطلاً/بوصة مربعة) شفط، وتكون مغلقة بأختام مصممة لخدمة كبريتيد الهيدروجين الرطب.	**٦-٢- النفاخات والضاغطات** نفاخات أو ضاغطات 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 معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. ولا تقلُّ قدرة هذه النفاخات أو الضاغطات عن ٥٦ متراً مكعباً~~/ثانية (١٢٠ ٠٠٠ قدم مكعّب معياري/الدقيقة)~~، بينما تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ١,٨ ميجاباسكال ~~(٢٦٠ رطلاً/بوصة مربعة)~~ شفط، وتكون مغلقة بأختام مصممة لخدمة كبريتيد الهيدروجين الرطب.

٦-٣- أبراج تبادُل الأمونيا-الهيدروجين أبـراج لتبادل النشادر والهيدروجين لا يقل ارتفاعها عن ٣٥ متراً (١١٤,٣ قدم)، ويتراوح قطرها بين ١,٥ متر (٤,٩ أقدام) ٢,٥ متر (٨,٢ أقدام)، وتكون قادرة على العمل في ظروف ضغط يتجـاوز ١٥ ميجاباسكـال (٢٢٢٥ رطلاً/بوصة مربعة)، كما تكون مصممة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وتكون هذه الأبراج مزّودة أيضاً بفتحة محورية مشفّهة واحدة على الأقل يكون قطرها مماثلاً لقطر الجزء الأسطواني بحيث يمكن إدخال أو سحب أجزاء الأبراج الداخلية.	**٦-٣- أبراج تبادل الأمونيا-الهيدروجين** أبـراج لتبادل النشادر والهيدروجين لا يقل ارتفاعها عن ٣٥ متراً ~~(١١٤,٣ قدم)~~، ويتراوح قطرها بين ١,٥ متر ~~(٤,٩ أقدام)~~ ٢,٥ متر ~~(٨,٢ أقدام)~~، وتكون قادرة على العمل في ظروف ضغط يتجـاوز ١٥ ميجاباسكـال ~~(٢٢٢٥ رطلاً/بوصة مربعة)~~، كما تكون مصممة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وتكون هذه الأبراج مزّودة أيضاً بفتحة محورية مشفّهة واحدة على الأقل يكون قطرها مماثلاً لقطر الجزء الأسطواني بحيث يمكن إدخال أو سحب أجزاء الأبراج الداخلية.
٦-٤- أجزاء الأبراج الداخلية والمضخات المرحلية أجزاء أبراج داخلية ومضخات مرحلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لأبراج إنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادُل الأمونيا-الهيدروجين. وتشمل أجزاء الأبراج الداخلية مُلامِسات مرحلية مصممة خصيصاً لتحقيق تماس وثيق بين الغاز والسائل. وتشمل المضخات المرحلية مضخات قابلة للتشغيل المغمور مصممة خصيصاً لتدوير الأمونيا السائلة ضمن مرحلة تماس داخلية بالنسبة للأبراج المرحلية.	**٦-٤- أجزاء الأبراج الداخلية والمضخات المرحلية** أجزاء أبراج داخلية ومضخات مرحلية مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لأبراج إنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادُل الأمونيا-الهيدروجين. وتشمل أجزاء الأبراج الداخلية مُلامِسات مرحلية مصممة خصيصاً لتحقيق تماس وثيق بين الغاز والسائل. وتشمل المضخات المرحلية مضخات قابلة للتشغيل المغمور مصمَّمة خصيصًا لتدوير الأمونيا السائلة ضمن مرحلة تماس داخلية بالنسبة للأبراج المرحلية.
٦-٥- مُكسِّرات (مُقطِّرات) النشادر مُكسِّرات (مقطِّرات) نشادر تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ٣ ميجاباسكال (٤٥٠ رطلاً/بوصة مربعة)، وتكون مصممة أو معدَّة خصيصاً	**٦-٥- مُكسِّرات الأمونيا** مُكسِّرات (مقطِّرات) نشادر تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ٣ ميجاباسكال ~~(٤٥٠ رطلاً/بوصة مربعة)~~، وتكون مصممة أو معدَّة خصيصاً

لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.	لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.
٦-٦- **مُحلِّلات الامتصاص بالأشعة دون الحمراء** مُحلِّلات امتصاص بالأشعة دون الحمراء قادرة على التحليل "المباشر" لنسبة الهيدروجين والديوتيريوم حيث لا تقل نسبة تركيزات الديوتيريوم عن ٩٠٪.	٦-٦- **مُحلِّلات الامتصاص بالأشعة دون الحمراء** مُحلِّلات امتصاص بالأشعة دون الحمراء قادرة على التحليل "المباشر" لنسبة الهيدروجين والديوتيريوم حيث لا تقل نسبة تركيزات الديوتيريوم عن ٩٠٪ حسب الوزن.
٦-٧- **الحراقات الوسيطة** حراقات وسيطة لتحويل غاز الديوتيريوم المثرى إلى ماء ثقيل، تكون مصممة أو معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.	٦-٧- **الحراقات الوسيطة** حراقات وسيطة لتحويل غاز الديوتيريوم المثرى إلى ماء ثقيل، تكون مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الأمونيا-الهيدروجين.
٦-٨- **النظم الكاملة لزيادة تركيز الماء الثقيل أو الأعمدة اللازمة لها** هي نظم كاملة لزيادة تركيز الماء الثقيل أو الأعمدة اللازمة لها مصممة أو معدَّة 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 معدَّة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل الصالح للاستخدام في	٦-٨- **النظم الكاملة لزيادة تركيز الماء الثقيل أو الأعمدة اللازمة لها** هي نظم كاملة لزيادة تركيز الماء الثقيل أو الأعمدة اللازمة لها مصممة أو معدَّة 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، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل الصالح للمفاعلات

المفاعلات (أي ما نسبته المعهودة ٩٩,٧٥٪ من أكسيد الديوتيريوم) من ماء ثقيل مُلقَّم ذات نسبة تركيز أدنى.	(أي ما نسبته المعهودة ٩٩,٧٥٪ حسب الوزن من أكسيد الديوتيريوم) من ماء ثقيل مُلقَّم بنسبة تركيز أدنى.
٦-٩- محوِّلات أو وحدات توليف الأمونيا محوِّلات أو وحدات توليف الأمونيا مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الأمونيا والهيدروجين. ملحوظة إيضاحية تسحب هذه المحوِّلات أو الوحدات غاز التوليف (النيتروجين والهيدروجين) من عمود تبادل الأمونيا/الهيدروجين ذي الضغط العالي (أو أعمدة تبادل الأمونيا/الهيدروجين ذات الضغط العالي)، وتعاد الأمونيا المولفة إلى عمود (أو أعمدة) التبادل.	**٦-٩- محوِّلات أو وحدات توليف الأمونيا** محوِّلات توليف أو وحدات توليف الأمونيا مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادُل الأمونيا - الهيدروجين. ملحوظة إيضاحية تسحب هذه المحوِّلات أو الوحدات غاز التوليف (النيتروجين والهيدروجين) من عمود تبادُل الأمونيا/الهيدروجين ذي الضغط العالي (أو أعمدة تبادُل الأمونيا/الهيدروجين ذات الضغط العالي)، وتُعاد الأمونيا المولفة إلى عمود (أو أعمدة) التبادل.
٧-١- محطات تحويل اليورانيوم والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها ملحوظة تمهيدية يجوز أن تؤدي مصانع ونُظم تحويل اليورانيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من نوع كيميائي لليورانيوم الى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل مركزات خام اليورانيوم الى ثالث أكسيد اليورانيوم، وتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم، وتحويل أكاسيد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم، أو سادس فلوريد اليورانيوم أو رابع كلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى سادس فلوريد اليورانيوم، وتحويل	**٧-١- محطات تحويل اليورانيوم والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها** ملحوظة تمهيدية يجوز أن تؤدي محطات ونُظم تحويل اليورانيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من نوع كيميائي لليورانيوم الى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل مركزات خام اليورانيوم الى ثالث أكسيد اليورانيوم، وتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم، وتحويل أكاسيد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم، أو سادس فلوريد اليورانيوم أو رابع كلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى سادس فلوريد اليورانيوم، وتحويل

سادس فلوريد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى فلز اليورانيوم، وتحويل أملاح فلوريد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمحطات تحويل اليورانيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وتَرِد فيما يلي، على سبيل المثال، أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهِّجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. ولكنَّ القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي سيجري إعداد معظم هذه المفردات وفقًا لمتطلبات المستخدم ومواصفاته. ويقتضي الأمر، في بعض الحالات، وضع اعتبارات خاصة في التصميم والتشييد لمراعاة الخواص الأكّالة لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (فلوريد الهيدروجين، والفلور، وثالث فلوريد الكلور، وأملاح فلوريد اليورانيوم)؛ وذلك بالإضافة إلى الشواغل المتعلقة بالحرجية النووية. وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في جميع عمليات تحويل اليورانيوم أنَّ مفردات المعدات التي لا تكون، كل منها على حدة، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتحويل اليورانيوم يمكن تركيبها في نُظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في تحويل اليورانيوم.	سادس فلوريد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى فلز اليورانيوم، وتحويل أملاح فلوريد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمحطات تحويل اليورانيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وتَرِد فيما يلي، على سبيل المثال، أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهِّجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. ولكنَّ القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي سيجري إعداد معظم هذه المفردات وفقًا لمتطلبات المستخدم ومواصفاته. ويقتضي الأمر، في بعض الحالات، وضع اعتبارات خاصة في التصميم والتشييد لمراعاة الخواص الأكّالة لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (فلوريد الهيدروجين، والفلور، وثالث فلوريد الكلور، وأملاح فلوريد اليورانيوم)؛ وذلك بالإضافة إلى الشواغل المتعلقة بالحرجية النووية. وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في جميع عمليات تحويل اليورانيوم أنَّ مفردات المعدات التي لا تكون، كل منها على حدة، مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لتحويل اليورانيوم يمكن تركيبها في نُظم مصمَّمة أو معدَّة خصيصًا لاستخدامها في تحويل اليورانيوم.
٧-١-١-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل مركزات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم ملحوظة إيضاحية يمكن تحويل مركزات 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 اليورانيل إلى	**٧-١-١-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل مركزات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم** ملحوظة إيضاحية يمكن تحويل مركزات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم أولًا بإذابة الخام في حامض النتريك واستخراج نيترات اليورانيل المنقاة باستخدام مذيب مثل الفوسفات الثلاثي البوتيل. ثم يتم تحويل نيترات اليورانيل 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.	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 المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا 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.	**٧-١-٢-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا 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 المعدَّة خصيصاً لتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم ملحوظة إيضاحية يمكن تحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم عن طريق اختزال ثالث أكسيد اليورانيوم باستخدام غاز الأمونيا المكسَّر أو الهيدروجين.	**٧-١-٣-النظم المصممة أو المعدَّة خصيصاً لتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم** ملحوظة إيضاحية يمكن تحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم عن طريق اختزال ثالث أكسيد اليورانيوم باستخدام غاز الأمونيا المكسَّر أو الهيدروجين.

٧-١-٤-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا 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 و٥٠٠ درجة مئوية.	**٧-١-٤-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا 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 ٥٧٣-٧٧٣ كلفن (٣٠٠ و٥٠٠ درجة مئوية).
٧-١-٥-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم ملحوظة إيضاحية يتم تحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم عن طريق التفاعل مع الفلور المصحوب بإطلاق الحرارة في مفاعل برجي. ويجري تكثيف سادس فلوريد اليورانيوم من غازات الدوافق الساخنة عن طريق تمرير مجرى الدوافق عبر مصيدة باردة يتم تبريدها إلى ١٠ درجات مئوية تحت الصفر. وتتطلب العملية وجود مصدر لغاز الفلور.	**٧-١-٥-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم** ملحوظة إيضاحية يتم تحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم عن طريق التفاعل مع الفلور المصحوب بإطلاق الحرارة في مفاعل برجي. ويجري تكثيف سادس فلوريد اليورانيوم من غازات الدوافق الساخنة عن طريق تمرير تيار الدوافق عبر مصيدة باردة يتم تبريدها الى ٢٦٣ كلفن (١٠ درجات مئوية تحت الصفر). وتتطلب العملية وجود مصدر لغاز الفلور.

٧-١-٦-النُّظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا 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).	**٧-١-٦-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى فلز اليورانيوم** **ملحوظة إيضاحية** يتم تحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى فلز اليورانيوم عن طريق اختزاله بالمغنسيوم (دفعات كبيرة) أو الكالسيوم (دفعات صغيرة). ويتم إجراء التفاعل عند درجات حرارة تتجاوز نقطة انصهار اليورانيوم (١٤٠٣ كلفن (١١٣٠ درجة مئوية)).
٧-١-٧-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا 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 (NH_3) في الماء، حيث تترسب كربونات يورانيل الأمونيوم.	**٧-١-٧-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم** ملحوظة إيضاحية يمكن تحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم عن طريق واحدة من ثلاث عمليات. في العملية الأولى، يتم اختزال سادس فلوريد اليورانيوم وتحليله بالماء ليصبح ثاني أكسيد اليورانيوم باستخدام الهيدروجين والبخار. وفي العملية الثانية، يجري ترطيب سادس فلوريد اليورانيوم عن طريق إذابته في الماء، ويضاف النشادر لترسيب ثاني يورانات الأمونيوم، ويُختزل ملح ثاني يورانات الأمونيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم باستخدام الهيدروجين عند ١٠٩٣ كلفن (٨٢٠ درجة مئوية). أما في العملية الثالثة، فيتم دمج سادس فلوريد اليورانيوم الغازي وثاني أكسيد الكربون والنشادر (NH_3) في الماء، حيث تترسب كربونات يورانيل

وتُدمج كربونات يورانيل الأمونيوم مع البخار والهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٥٠٠ و٦٠٠ درجة مئوية لإنتاج ثاني أكسيد اليورانيوم.	الأمونيوم. وتُدمج كربونات يورانيل الأمونيوم مع البخار والهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٧٧٣-٨٧٣ كلفن (٥٠٠ و٦٠٠ درجة مئوية) لإنتاج ثاني أكسيد اليورانيوم.
٧-١-٩-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم ملحوظة إيضاحية يمكن تحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم بإحدى عمليتين. 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 أسوَد الكربون (CAS 1333-86-4) وأول أكسيد الكربون والكلور، حيث يتولد عن هذا التفاعل رابع كلوريد اليورانيوم.	**٧-١-٩-النظم المصمَّمة أو المعدَّة خصيصًا لتحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم** ملحوظة إيضاحية يمكن تحويل ثاني أكسيد اليورانيوم إلى رابع كلوريد اليورانيوم بإحدى عمليتين. في الأولى يتم إحداث تفاعل بين ثاني أكسيد اليورانيوم ورابع كلوريد الكربون عند درجة حرارة تبلغ ٦٧٣ كلفن (٤٠٠ درجة مئوية) تقريباً. وفي الثانية يتفاعل ثاني أكسيد الكربون عند درجة حرارة تبلغ ٩٧٣ كلفن (٧٠٠ درجة مئوية) تقريباً في وجود أسوَد الكربون (CAS 1333-86-4) وأول أكسيد الكربون والكلور، حيث يتولد عن هذا التفاعل رابع كلوريد اليورانيوم.
٧-٢- محطات تحويل البلوتونيوم والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها ملحوظة تمهيدية يجوز أن تؤدي مصانع ونظم تحويل البلوتونيوم عملية تحول واحدة أو أكثر من نوع كيميائي للبلوتونيوم الى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل نترات البلوتونيوم الى ثاني أكسيد البلوتونيوم، وتحويل ثاني أكسيد	**٧-٢- محطات تحويل البلوتونيوم والمعدات المصممة أو المعدَّة خصيصاً لها** ملحوظة تمهيدية يجوز أن تؤدي محطات ونُظم تحويل البلوتونيوم عملية تحويل واحدة أو أكثر من نوع كيميائي للبلوتونيوم الى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل نترات البلوتونيوم الى ثاني أكسيد البلوتونيوم، وتحويل ثاني أكسيد

البلوتونيوم الى رابع فلوريد البلوتونيوم، وتحويل رابع فلوريد البلوتونيوم الى فلز البلوتونيوم. وعادة ما ترتبط محطات تحويل البلوتونيوم بمرافقَ لإعادة المعالجة، ولكن يجوز أيضاً أن ترتبط بمرافق لصنع وقود البلوتونيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمحطات تحويل البلوتونيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وتَرِد فيما يلي، على سبيل المثال، أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهِّجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. وقد يلزم أيضاً استعمال الخلايا الساخنة، وعلب القفازات، وأجهزة المناولة عن بعد. ولكنَّ القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي سيجري إعداد معظم هذه المفردات وفقًا 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 الأكَّالة لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (كفلوريد الهيدروجين مثلاً). وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في جميع عمليات تحويل البلوتونيوم أن مفردات المعدات التي لا تكون، كل منها على حدة، مصممة أو معدَّة خصيصاً لتحويل البلوتونيوم يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدَّة خصيصاً لاستخدامها في تحويل البلوتونيوم.

البلوتونيوم الى رابع فلوريد البلوتونيوم، وتحويل رابع فلوريد البلوتونيوم الى فلز البلوتونيوم. وعادة ما ترتبط محطات تحويل البلوتونيوم بمرافقَ لإعادة المعالجة، ولكن يجوز أيضاً أن ترتبط بمرافق لصنع وقود البلوتونيوم. والعديد من مفردات المعدات الرئيسية لمحطات تحويل البلوتونيوم هي مفردات مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وتَرِد فيما يلي، على سبيل المثال، أنواع المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهِّجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. وقد يلزم أيضاً استعمال الخلايا الساخنة، وعلب القفازات، وأجهزة المناولة عن بعد. ولكنَّ القليل من هذه المفردات متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي سيجري إعداد معظم هذه المفردات وفقًا 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 الأكَّالة لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (كفلوريد الهيدروجين مثلاً). وأخيراً، ينبغي أن يلاحَظ في جميع عمليات تحويل البلوتونيوم أن مفردات المعدات التي لا تكون، كل منها على حدة، مصممة أو معدَّة خصيصاً لتحويل البلوتونيوم يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدَّة خصيصاً لاستخدامها في تحويل البلوتونيوم.

٧-٢-١-النظم المصممة أو المعدَّة خصيصاً من أجل تحويل نيترات البلوتونيوم إلى أكسيد البلوتونيوم ملحوظة إيضاحية أهم المهام الداخلة في هذه العملية هي: خزن وضبط لقيم العملية، والترسيب وفصل السوائل عن الأجسام الصلبة، والتكليس، ومناولة النواتج، والتهوية، والتصرف في النفايات، ومراقبة العمليات. ويتم تطويع نظم العمليات تطويعاً خاصاً من أجل تجنب آثار الحرجية والإشعاعات وتقليل مخاطر السمية. وفي معظم مرافق إعادة المعالجة، تنطوي هذه العملية على تحويل نيترات البلوتونيوم إلى ثاني أكسيد البلوتونيوم. ويمكن أن تنطوي العمليات الأخرى على ترسيب أوكسالات البلوتونيوم أو بِروكسيد البلوتونيوم.	**٧-٢-١-النظم المصممة أو المعدَّة خصيصاً من أجل تحويل نيترات البلوتونيوم إلى أكسيد البلوتونيوم** ملحوظة إيضاحية أهم المهام الداخلة في هذه العملية هي: خزن وضبط لقيم العملية، والترسيب وفصل السوائل عن الأجسام الصلبة، والتكليس، ومناولة النواتج، والتهوية، والتصرف في النفايات، ومراقبة العمليات. ويتم تطويع نظم العمليات تطويعاً خاصاً من أجل تجنب آثار الحرجية والإشعاعات وتقليل مخاطر السمية. وفي معظم مرافق إعادة المعالجة، تنطوي هذه العملية على تحويل نيترات البلوتونيوم إلى ثاني أكسيد البلوتونيوم. ويمكن أن تنطوي العمليات الأخرى على ترسيب أوكسالات البلوتونيوم أو بِروكسيد البلوتونيوم.
٧-٢-٢-النظم المصممة أو المعدَّة خصيصاً من أجل إنتاج فلز البلوتونيوم ملحوظة إيضاحية تنطوي هذه العملية على فلورة ثاني أكسيد البلوتونيوم -عادة بواسطة فلوريد هيدروجين أكثَال 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 مبطَّنة بفلز نفيس، على سبيل المثال)، واختزال الفلز (باستخدام بواتق خزفية مثلاً)، واستخلاص الخبث، ومناولة النواتج، والتهوية، والتصرف في النفايات، ومراقبة العمليات. ويتم تطويع	**٧-٢-٢-النظم المصممة أو المعدَّة خصيصاً من أجل إنتاج فلز البلوتونيوم** ملحوظة إيضاحية تنطوي هذه العملية في العادة على فلورة ثاني أكسيد البلوتونيوم -عادة بواسطة فلوريد هيدروجين أكثَال جدًا- 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 مبطَّنة بفلز نفيس، على سبيل المثال)، واختزال الفلز (باستخدام بواتق خزفية مثلاً)، واستخلاص الخبث، ومناولة النواتج، والتهوية، والتصرف في النفايات،

نظم العمليات تطويعاً خاصاً من أجل تجنب آثار الحرجية والإشعاعات وتقليل مخاطر السمية. وتشمل العمليات الأخرى فلورةَ أوكسالات البلوتونيوم أو بِروكسيد البلوتونيوم ثم الاختزال إلى فلز.	ومراقبة العمليات. ويتم تطويع نظم العمليات تطويعاً خاصاً من أجل تجنب آثار الحرجية والإشعاعات وتقليل مخاطر السمية. وتشمل العمليات الأخرى فلورةَ أوكسالات البلوتونيوم أو بِروكسيد البلوتونيوم ثم الاختزال إلى فلز.
المرفق جيم **معايير لمستويات الحماية المادية**	**المرفق جيم** **معايير لمستويات الحماية المادية**
١- الغرض من الحماية المادية للمواد النووية هو منع استخدام وتداول هذه المواد من دون ترخيص. وتدعو الفقرة ٣(أ) من وثيقة المبادئ التوجيهية إلى تطبيق مستويات الحماية المادية الفعالة عملاً بتوصيات الوكالة ذات الصلة، لا سيما التوصيات الواردة في الوثيقة INFCIRC/225.	١- الغرض من الحماية المادية للمواد النووية هو منع استخدام وتداول هذه المواد من دون ترخيص. وتدعو الفقرة ٣(أ) من وثيقة المبادئ التوجيهية إلى تطبيق مستويات الحماية المادية الفعالة عملاً بتوصيات الوكالة ذات الصلة، لا سيما التوصيات الواردة في الوثيقة INFCIRC/225.
٢- 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 اتفاقٍ بين المورِّد والمتلقّي. وفي هذا السياق، ينبغي أن تسري هذه المتطلبات على جميع الدول.	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 اتفاقٍ بين المورِّد والمتلقّي. 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.	٣- ~~تُعتبر~~ تُعتبر الوثيقة ~~INFCIRC/225~~ التي أصدرتها الوكالة الدولية للطاقة الذرية بعنوان "الحماية المادية للمواد النووية" (INFCIRC/225)، والوثائق المماثلة التي تعدها أفرقة الخبراء الدوليين من وقت لآخر ويتم تحديثها حسب الاقتضاء لتعبر عن 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

٤- وتصنيف المواد النووية الوارد في الجدول المرفق، أو الذي يتم تحديثه من وقت لآخر بالاتفاق المتبادل بين المورّدين، 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".	المادية. ٤- وتصنيف المواد النووية الوارد في الجدول المرفق، أو الذي يتمّ تحديثه من وقت لآخر بالاتفاق المتبادل بين المورِّدين، يصلح ليكون أساسًا متفقًا 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".
الفئة الأولى توضع المواد المصنَّفة في هذه الفئة تحت حماية نظم يمكن التعويل عليها بقدر كبير تحول دون الاستخدامات غير المصرَّح بها، وذلك على النحو التالي: **الاستعمال والخزن** داخل منطقة محمية بشدة، أي منطقة محمية على النحو المحدَّد 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 تصدٍ ملائمة. وينبغي أن يكون الهدف من التدابير المعيَّنة 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 المحدَّد أعلاه بالنسبة لنقل مواد الفئتين الثانية والثالثة، إلى جانب المراقبة المستمرة بواسطة حراس وفي ظروف تكفل الاتصال الوثيق بقوات تَصَدٍّ ملائمة.	**الفئة الأولى** توضع المواد المصنَّفة في هذه الفئة تحت حماية نظم يمكن التعويل عليها بقدر كبير تحول دون الاستخدامات غير المصرَّح بها، وذلك على النحو التالي: **الاستعمال والخزن** داخل منطقة محمية بشدة (أي منطقة محمية على النحو المحدَّد 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 تصدٍ ملائمة. وينبغي أن يكون الهدف من التدابير المعيَّنة 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 المحدَّد أعلاه بالنسبة لنقل مواد الفئتين الثانية والثالثة، إلى جانب المراقبة المستمرة بواسطة حراس وفي ظروف تكفل الاتصال الوثيق بقوات تَصَدٍّ ملائمة.

٦- ينبغي للموردين مطالبة الجهات المتلقية 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 مناولتها بدون تصريح. وينبغي للجهات المورّدة والمتلقية أيضاً تحديد نقاط اتصال ضمن سلطاتها الوطنية للتعاون في الأمور المتعلقة بالنقل خارج البلد، والأمور الأخرى ذات الاهتمام المشترك.	٦- ينبغي للمورِّدين مطالبة الجهات المتلقية 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 مناولتها بدون تصريح. وينبغي للجهات المورّدة والمتلقية أيضاً تحديد نقاط اتصال ضمن سلطاتها الوطنية للتعاون في الأمور المتعلقة بالنقل خارج البلد، والأمور الأخرى ذات الاهتمام المشترك.
جدول: تصنيف المواد النووية **...** [ب] مواد غير مشعّعة في مفاعل أو مواد مشععة في مفاعل ولكن مستوى إشعاعها يساوي ١ راد/ساعة أو أقلّ على بُعد متر واحد من دون تدريع. **[و]** هناك أنواع أخرى من الوقود المصنفة ضمن الفئة الأولى أو الثانية قبل التشعيع، بحُكم محتواها الأصلي من المادة الانشطارية، يمكن خفض مستواها إلى الفئة الأدنى، بينما يتجاوز مستوى إشعاعها ١ راد/ساعة على بُعد متر واحد من دون تدريع.	**جدول: تصنيف المواد النووية** **...** [ب] مواد غير مشعّعة في مفاعل أو مواد مشعّعة في مفاعل ولكن مستوى إشعاعها يساوي ١ ~~راد~~غراي/ساعة أو أقلّ على بُعد متر واحد من دون تدريع. **[و]** هناك أنواع أخرى من الوقود المصنفة ضمن الفئة الأولى أو الثانية قبل التشعيع، بحُكم محتواها الأصلي من المادة الانشطارية، يمكن خفض مستواها إلى الفئة الأدنى، بينما يتجاوز مستوى إشعاعها ١ ~~راد~~غراي/ساعة على بُعد متر واحد من دون تدريع.