

نشرة إعلامية

INFCIRC/263/Add.1

Date: 16 March 2005

GENERAL Distribution

Arabic

Original: Danish, Dutch, English, French, Finnish,
German, Greek, Italian, Portuguese,
Spanish, Swedish

بروتوكول إضافي للاتفاق المعقود بين المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية والاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل تطبيق الضمانات في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية

١- يرد نص البروتوكول الإضافي للاتفاق المعقود بين المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية والاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل تطبيق الضمانات في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية^١ مُستنسخاً في مرفق هذه الوثيقة لكي يطلع عليه جميع الأعضاء. وكان مجلس المحافظين قد أقر هذا البروتوكول الإضافي في ١١ حزيران/يونيه ١٩٩٨. ثم وُقِع البروتوكول في فيينا في ٢٢ أيلول/سبتمبر ١٩٩٨.

٢- وقد بدأ نفاذ البروتوكول الإضافي، عملاً بالمادة ١٧ منه، في ٣٠ نيسان/أبريل ٢٠٠٤، أي في التاريخ الذي تلقت فيه الوكالة من الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية والمملكة المتحدة إخطاراً مكتوباً بأن كلاً منها قد استوفى ما يخصه من متطلبات لبدء نفاذه.

المرفق

بروتوكول اضافي

للاتفاق المعقود بين المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
والاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية والوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل
تطبيق الضمانات في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
في اطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية

الديباجة

لما كانت المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية (التي ستدعى فيما يلي "المملكة المتحدة") والاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية (الذي سيدعى فيما يلي "الاتحاد") طرفين في اتفاق معقود بين المملكة المتحدة والاتحاد والوكالة الدولية للطاقة الذرية (التي ستدعى فيما يلي "الوكالة") من أجل تطبيق الضمانات في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية (سيدعى فيما يلي "اتفاق الضمانات")، بدأ نفاذه في ١٤ آب/أغسطس ١٩٧٨؛

وإدراكا منهما لرغبة المجتمع الدولي في المضي في تعزيز عدم الانتشار النووي عن طريق توطيد فعالية نظام ضمانات الوكالة وتحسين كفاءته؛

وإذ يشيران الى أنه يجب على الوكالة أن تراعي أثناء تنفيذ الضمانات الحاجة الى ما يلي: تجنب اعاقبة التنمية الاقتصادية والتكنولوجية للمملكة المتحدة أو التعاون الدولي في مجال الأنشطة النووية السلمية، واحترام الأحكام المتعلقة بالصحة والأمان والحماية المادية وغيرها من الأحكام الأمنية السارية وحقوق الأفراد، واتخاذ جميع الاحتياطات التي تكفل حماية الأسرار التجارية والتكنولوجية والصناعية وغير ذلك من المعلومات السرية التي تتنامى الى علمها؛

ولما كان يتعين أن يظل تواتر وكثافة الأنشطة المبينة في هذا البروتوكول عند الحد الأدنى المتسق مع هدف توطيد فعالية ضمانات الوكالة وتحسين كفاءتها؛

فان المملكة المتحدة والاتحاد والوكالة قد اتفقوا الآن على ما يلي:

العلاقة بين البروتوكول واتفاق الضمانات

المادة ١

تنطبق أحكام اتفاق الضمانات على هذا البروتوكول بقدر ما تكون متصلة بأحكام هذا البروتوكول ومتوافقة معها. وفي حالة تنازع أحكام اتفاق الضمانات مع أحكام هذا البروتوكول، فإن أحكام هذا البروتوكول هي التي تنطبق.

توفير المعلومات

المادة ٢

أ- تزود المملكة المتحدة الوكالة باعلان يحتوي على المعلومات المحددة في الفقرات الفرعية '١' و '٢'، و '٣' و '٨' و '٩' أدناه. ويزود الاتحاد الوكالة باعلان يحتوي على المعلومات المحددة في الفقرات الفرعية '٤' و '٥' و '٦' أدناه. وتزود المملكة المتحدة والاتحاد الوكالة باعلان يحتوي على المعلومات المحددة في الفقرة الفرعية '٧' أدناه.

'١' وصف عام لأنشطة البحوث الانمائية المتعلقة بدورة الوقود النووي والمضطلع بها في أي بقعة والتي تتولى المملكة المتحدة تمويلها أو-بالتحديد- ترخيصها أو مراقبتها، أو المضطلع بها نيابة عنها، فيما يخص دولة غير حائزة لأسلحة نووية أو بالتعاون مع تلك الدولة، أو التي تتصل بها بخلاف ذلك، ومعلومات تحدد مكان تلك الأنشطة.

'٢' معلومات تحدها الوكالة على أساس الفوائد المتوقعة فيما يتعلق بالفعالية أو الكفاءة، ويُتفق عليها مع المملكة المتحدة، بشأن الأنشطة التشغيلية ذات الصلة بالضمانات، المضطلع بها في مرافق أو في أجزاء منها حددت بمقتضى الفقرة (أ) من المادة ٧٨ من اتفاق الضمانات.

'٣' وصف لحجم العمليات المنفذة في كل مكان يشارك في الأنشطة المحددة في المرفق الأول بهذا البروتوكول، حيثما انطوت هذه الأنشطة على صلة بعمليات دورة الوقود في دولة غير حائزة لأسلحة نووية.

'٤' معلومات تحدد مكان مناجم ومصانع تركيز اليورانيوم ومصانع تركيز الثوريوم في المملكة المتحدة، التي تشارك في الانتاج فيما يخص دولة غير حائزة لأسلحة نووية، وحالتها التشغيلية والانتاج السنوي الراهن لتلك المناجم ومصانع التركيز فيما يخص دولة غير حائزة لأسلحة نووية. وبناء على طلب الوكالة، يذكر الاتحاد الانتاج السنوي الراهن لمنجم بعينه أو لمصنع تركيز بعينه فيما يخص دولة غير حائزة لأسلحة نووية. ولا يستلزم تقديم تلك المعلومات اجراء حصر مفصل للمواد النووية.

'٥' معلومات بشأن المواد المصدرية التي لم تصل الى التركيب والنقاء المناسبين لصنع الوقود أو لاثرائها اثرأ نظيريا وذلك على النحو التالي:

(أ) كميات كل عملية تصدير خارج المملكة المتحدة الى دولة غير حائزة لأسلحة نووية خارج الاتحاد ولتلك المواد والتركيب الكيميائي لتلك المواد ووجهتها، عندما تكون بكميات تتجاوز ما يلي:

(١) عشرة أطنان مترية من اليورانيوم، أو ما مجموعه يتجاوز خلال العام عشرة أطنان مترية بالنسبة لعمليات التصدير المتتابعة من اليورانيوم المصدر من المملكة المتحدة الى نفس الدولة غير الحائزة لأسلحة نووية، والتي تقل كمية كل منها عن عشرة أطنان مترية؛

(٢) عشرين طنا متريا من الثوريوم، أو ما مجموعه يتجاوز خلال العام عشرين طنا متريا بالنسبة لعمليات التصدير المتتابعة من الثوريوم المصدر من المملكة المتحدة الى نفس الدولة غير الحائزة لأسلحة نووية والتي تقل كمية كل منها عن عشرين طنا متريا؛

(ب) كميات كل عملية استيراد داخل المملكة المتحدة من دولة غير حائزة لأسلحة نووية خارج الاتحاد لتلك المواد والتركيب الكيميائي لتلك المواد ومكانها الراهن وأوجه استخدامها الفعلي أو المزمع، عندما تكون بكميات تتجاوز ما يلي:

(١) عشرة أطنان مترية من اليورانيوم، أو ما مجموعه يتجاوز خلال العام عشرة أطنان مترية بالنسبة لعمليات استيراد اليورانيوم المتتابعة داخل المملكة المتحدة والتي تقل كمية كل منها عن عشرة أطنان مترية؛

(٢) عشرين طنا متريا من الثوريوم، أو ما مجموعه يتجاوز خلال العام عشرين طنا متريا بالنسبة لعمليات استيراد الثوريوم المتتابعة داخل المملكة المتحدة والتي تقل كمية كل منها عن عشرين طنا متريا؛

علما بأنه لا يشترط تقديم معلومات عن مثل هذه المواد المعترزم استخدامها استخداما غير نووي، بمجرد بلوغها شكل استخدامها النهائي غير النووي.

(أ) '٦ معلومات بشأن كميات المواد النووية المعفاة من الضمانات بمقتضى المادة ٣٧ من اتفاق الضمانات، التي يتم معالجتها أو استخدامها فيما يخص دولة غير حائزة لأسلحة نووية، وبشأن أوجه استخدامها وأماكنها؛

(ب) معلومات (قد تأخذ شكل تقديرات) بشأن الكميات والاستخدامات في كل مكان بالنسبة للمواد النووية المعفاة من الضمانات بمقتضى الفقرة (ب) من المادة ٣٦ من اتفاق الضمانات ولكنها لم تأخذ بعد شكل الاستخدام النهائي غير النووي، عندما تكون بكميات تتجاوز الكميات المذكورة في المادة ٣٧ من اتفاق الضمانات، التي يتم

معالجتها أو استخدامها فيما يخص دولة غير حائزة لأسلحة نووية. ولا يستلزم تقديم هذه المعلومات اجراء حصر مفصل للمواد النووية.

٧٤ معلومات بشأن المكان أو المعالجة الإضافية للنفايات المتوسطة أو القوية الاشعاع التي تحتوي على بلوتونيوم أو يورانيوم شديد الإثراء أو يورانيوم-٢٣٣ التي رفعت عنها الضمانات بمقتضى المادة ١١ من اتفاق الضمانات، والتي تم استيرادها من دولة غير حائزة لأسلحة نووية خارج الاتحاد أو يزعم تصديرها الى تلك الدولة. ولأغراض هذه الفقرة فإن عبارة "المعالجة الإضافية" لا تشمل عمليات إعادة تعبئة النفايات أو عمليات تكييفها الإضافي غير المنطوية على فصل العناصر، من أجل خزن النفايات أو التخلص منها.

٨٤ معلومات بشأن الأنواع المحددة من المعدات والمواد غير النووية المسروقة في المرفق الثاني، وذلك على النحو التالي:

(أ) بالنسبة لكل عملية تصدير لتلك المعدات والمواد من المملكة المتحدة الى دولة غير حائزة لأسلحة نووية خارج الاتحاد: هويتها، وكمياتها، ومكان استخدامها المزمع في الدولة المتلقية، وتاريخ التصدير أو تاريخ التصدير المتوقع حسب الاقتضاء؛

(ب) بناء على طلب محدد تقدمه الوكالة، تأكيد توفره المملكة المتحدة، بوصفها دولة مستوردة، للمعلومات المقدمة الى الوكالة من دولة غير حائزة لأسلحة نووية خارج الاتحاد بشأن تصدير مثل هذه المعدات والمواد الى المملكة المتحدة.

٩٤ الخطط العامة لفترة السنوات العشر التالية فيما يخص تطوير دورة الوقود النووي المدنية (بما في ذلك أنشطة البحوث الانمائية المزمعة المتعلقة بدورة الوقود النووي) عندما تعتمد السلطات الملائمة في المملكة المتحدة.

ب- تبذل المملكة المتحدة كل جهد معقول من أجل تزويد الوكالة بوصف عام لأنشطة البحوث الانمائية المتعلقة بدورة الوقود النووي والتي تتصل على وجه التحديد بالاثراء واعادة معالجة الوقود النووي أو معالجة النفايات المتوسطة أو القوية الاشعاع التي تحتوي على بلوتونيوم أو يورانيوم شديد الإثراء أو يورانيوم-٢٣٣، المضطلع بها في أي بقعة داخل المملكة المتحدة ولكن المملكة المتحدة لا تتولى تمويلها أو -بالتحديد- ترخيصها أو مراقبتها، أو المضطلع بها نيابة عنها، والمضطلع بها بالتعاون مع دولة غير حائزة لأسلحة نووية، أو التي تتصل بتلك الدولة بخلاف ذلك، ومعلومات تحدد مكان تلك الأنشطة. ولأغراض هذه الفقرة فإن مصطلح "معالجة" النفايات المتوسطة أو القوية الاشعاع لا يشمل عمليات إعادة تعبئة النفايات أو عمليات تكييفها غير المنطوية على فصل العناصر، من أجل خزن النفايات أو التخلص منها.

ج- بناء على طلب الوكالة، تقدم المملكة المتحدة أو الاتحاد، أو كلاهما معاً، حسب الاقتضاء، اسباباً أو توضيحاً لأي معلومات قدمتها بموجب هذه المادة، بقدر ما يكون ذلك ذا صلة بأغراض الضمانات.

المادة ٣

- أ- تقدم المملكة المتحدة أو الاتحاد، حسب الاقتضاء، للوكالة المعلومات المحددة في الفقرات الفرعية أ'١، أ'٣، أ'٤، أ'٦، وأ'٩، من المادة ٢ والفقرة ب من المادة ٢ في غضون ١٨٠ يوماً من بدء نفاذ هذا البروتوكول.
- ب- تقدم المملكة المتحدة أو الاتحاد، حسب الاقتضاء، للوكالة، بحلول ١٥ أيار/مايو من كل عام، استيفاءات للمعلومات المشار إليها في الفقرة أ أعلاه عن الفترة التي تغطي السنة التقويمية السابقة. وإذا لم تكن هناك أي تغييرات قد طرأت على المعلومات السابق تقديمها، أوضحت ذلك المملكة المتحدة، أو الاتحاد، حسب الاقتضاء.
- ج- يقدم الاتحاد للوكالة، بحلول ١٥ أيار/مايو من كل عام، المعلومات المحددة في الفقرة الفرعية أ'٥، من المادة ٢ عن الفترة التي تغطي السنة التقويمية السابقة.
- د- تقدم المملكة المتحدة للوكالة كل ثلاثة شهور المعلومات المحددة في الفقرة الفرعية أ'٨، (أ) من المادة ٢. وتقدم هذه المعلومات في غضون ستين يوماً من تاريخ انتهاء فترة الثلاثة شهور.
- هـ- يقدم الاتحاد والمملكة المتحدة للوكالة المعلومات المحددة في الفقرة الفرعية أ'٧، من المادة ٢ قبل ١٨٠ يوماً من اجراء أي معالجة اضافية، كما يقدمان، بحلول ١٥ أيار/مايو من كل عام، معلومات عن التغييرات التي تطرأ في المكان عن الفترة التي تغطي السنة التقويمية السابقة.
- و- تتفق المملكة المتحدة والوكالة على توقيت وتواتر تقديم المعلومات المحددة في الفقرة الفرعية أ'٢، من المادة ٢.
- ز- تقدم المملكة المتحدة للوكالة المعلومات المذكورة في الفقرة الفرعية أ'٨، (ب) من المادة ٢ في غضون ستين يوماً من الطلب المقدم من الوكالة.

المعينة التكميلية

المادة ٤

تطبق الاجراءات التالية في اطار تنفيذ المعينة التكميلية بموجب المادة ٥ من هذا البروتوكول:

- أ- لا تسعى الوكالة آليا أو تلقائيا الى التحقق من المعلومات المشار إليها في المادة ٢؛ ولكن يكون للوكالة معينة ما يلي:

١- أي مكان مشار إليه في الفقرة الفرعية أ'١، أو الفقرة الفرعية أ'٢، أو الفقرة ب من المادة ٥، وذلك من أجل حسم أي تساؤل يتعلق بصحة واكتمال المعلومات المقدمة بموجب المادة ٢ أو

من أجل حسم أي تضارب يتعلق بتلك المعلومات أو من أجل زيادة فعالية الضمانات أو كفاءتها في مرافق أو في أجزاء منها داخل المملكة المتحدة حددت بمقتضى الفقرة (أ) من المادة ٧٨ من اتفاق الضمانات.

٢٤ أي مكان مشار إليه في الفقرة ج من المادة ٥، حيثما أسهمت مثل هذه المعاينة في زيادة قدرة الوكالة على كشف المواد والأنشطة النووية غير المعلن عنها في دولة غير حائزة لأسلحة نووية.

٣٤ أي مكان مشار إليه في الفقرة الفرعية أ٣ من المادة ٥، وذلك بالقدر اللازم للوكالة من أجل أن تؤكد لأغراض الضمانات- إعلان الاتحاد، بشأن حالة اخراج مرفق أو جزء منه حدد بمقتضى الفقرة (أ) من المادة ٧٨ من اتفاق الضمانات من الخدمة.

ب- ١٤ باستثناء الحالة المنصوص عليها في الفقرة ٢٤، أدناه تعطي الوكالة المملكة المتحدة، أو المملكة المتحدة والاتحاد في حالة المعاينة بموجب الفقرة أ من المادة ٥ أو حيثما انطوت المعاينة على مواد نووية، خلاف ذلك، إخطاراً مسبقاً بالمعاينة قبل ٢٤ ساعة على الأقل؛

٢٤ لمعاينة أي مكان محدد بموجب المادة ٢٤، في موقع ما -اقتراناً بزيارات التحقق من المعلومات التصميمية أو بالعمليات التفتيشية المحددة الغرض أو الروتينية في ذلك الموقع - تكون مدة الإخطار المسبق، إذا طلبت الوكالة ذلك، ساعتين على الأقل، ولكن يجوز ان تكون أقل من ساعتين في ظروف استثنائية.

ج- يكون الإخطار المسبق مكتوباً، ويحدد أسباب المعاينة والأنشطة اللازم تنفيذها أثناء تلك المعاينة.

د- في حالة وجود تساؤل أو تضارب تعطي الوكالة المملكة المتحدة، والاتحاد حسب الاقتضاء، فرصة توضيح وتيسير حسم هذا التساؤل أو التضارب. وتعطى هذه الفرصة قبل تقديم طلب لاجراء معاينة، ما لم تر الوكالة أن تأخير اجراء المعاينة سيخل بالعرض الذي التمسست من أجله. وعلى أي حال لا تستخلص الوكالة أي استنتاجات بشأن التساؤل أو التضارب لحين اعطاء المملكة المتحدة، والاتحاد حسب الاقتضاء، هذه الفرصة.

هـ- لا تجرى المعاينة الا أثناء ساعات العمل العادية ما لم توافق المملكة المتحدة على غير ذلك.

و- يحق للمملكة المتحدة، أو للمملكة المتحدة والاتحاد في حالة المعاينة بموجب الفقرة أ من المادة ٥ أو حيثما انطوت المعاينة على مواد نووية خلاف ذلك، أن يرافق ممثلو المملكة المتحدة، ومفتشو الاتحاد حسب الاقتضاء، مفتشي الوكالة أثناء ما يجرونه من معاينة، شريطة ألا يؤدي ذلك الى تأخر مفتشي الوكالة عن الاضطلاع بوظائفهم أو اعاقتهم عن ذلك على نحو آخر.

المادة ٥

توفر المملكة المتحدة للوكالة معاينة ما يلي:

أ- '١ أي موضع في مرفق أو جزء منه في المملكة المتحدة، حدد بمقتضى الفقرة (أ) من المادة ٧٨ من اتفاق الضمانات؛

'٢ أي مكان محدد بموجب الفقرات الفرعية من أ٤، إلى أ٧، من المادة ٢؛

'٣ أي مرفق أخرج من الخدمة، أو أي جزء منه، حدد بمقتضى الفقرة (أ) من المادة ٧٨ من اتفاق الضمانات.

ب- أي مكان حددته المملكة المتحدة بموجب الفقرة الفرعية أ١، أو الفقرة الفرعية أ٣، أو الفقرة الفرعية أ٨، (ب) أو الفقرة ب من المادة ٢، خلاف الأماكن المشار إليها في الفقرة الفرعية أ١، أعلاه؛ شريطة أن تبذل المملكة المتحدة، إذا عجزت عن أن توفر مثل هذه المعاينة، كل جهد معقول لتلبية متطلبات الوكالة بوسائل أخرى ودون تأخير.

ج- أي مكان آخر تحدده الوكالة، خلاف الأماكن المشار إليها في الفقرتين أ و ب أعلاه، من أجل أخذ عينات بيئية من أماكن بعينها؛ شريطة أن تبذل المملكة المتحدة، إذا عجزت عن أن توفر مثل هذه المعاينة، كل جهد معقول لتلبية متطلبات الوكالة في أماكن مجاورة أو بوسائل أخرى ودون تأخير.

المادة ٦

يجوز للوكالة، عند تنفيذ المادة ٥، أن تضطلع بالأنشطة التالية:

أ- بالنسبة للمعاينة وفقا للفقرة الفرعية أ١، أو أ٣، من المادة ٥: اجراء مراقبة بصرية؛ وجمع عينات بيئية؛ واستخدام أجهزة الكشف عن الإشعاعات وقياسها؛ وتركيب أختام وغيرها مما تنص عليه الترتيبات الفرعية- من أجهزة بيان وكشف حالات التلاعب؛ وتنفيذ تدابير موضوعية أخرى برهنت التجربة على جدواها من الناحية التقنية ووافق مجلس المحافظين (الذي سيدعى فيما يلي "المجلس") على استخدامها وأعقبت مشاورات بين الوكالة والاتحاد والمملكة المتحدة.

ب- بالنسبة للمعاينة وفقا للفقرة الفرعية أ٢، من المادة ٥: اجراء مراقبة بصرية؛ وعد مفردات المواد النووية؛ واجراء قياسات غير متلفة وأخذ عينات على نحو غير متلف؛ واستخدام أجهزة الكشف عن الإشعاعات وقياسها؛ وفحص السجلات ذات الصلة بكميات المواد ومنشئها وترتيبها؛ وجمع عينات بيئية؛ وتنفيذ تدابير موضوعية أخرى برهنت التجربة على جدواها من الناحية التقنية ووافق المجلس على استخدامها وأعقبت مشاورات بين الوكالة والاتحاد والمملكة المتحدة.

ج- بالنسبة للمعاينة وفقا للفقرة ب من المادة ٥: اجراء مراقبة بصرية؛ وجمع عينات بيئية؛ واستخدام أجهزة الكشف عن الاشعاعات وقياسها؛ وفحص سجلات الانتاج والشحن المتصلة بالضمانات؛ وتنفيذ تدابير موضوعية أخرى برهنت التجربة على جدواها من الناحية التقنية ووافق المجلس على استخدامها وأعقبت مشاورات بين الوكالة والمملكة المتحدة، والاتحاد حسب الاقتضاء.

د- بالنسبة للمعاينة وفقا للفقرة ج من المادة ٥: جمع عينات بيئية؛ وفي حالة عجز النتائج عن حسم التساؤل أو التضارب في المكان الذي حددته الوكالة بموجب الفقرة ج من المادة ٥ فإنه يجوز للوكالة أن تستخدم في هذا المكان أجهزة المراقبة البصرية وأجهزة الكشف عن الاشعاعات وقياسها، وأن تنفذ -حسب المتفق عليه بين المملكة المتحدة، والاتحاد حسب الاقتضاء، والوكالة- تدابير موضوعية أخرى.

المادة ٧

أ- بناء على طلب المملكة المتحدة، تتخذ المملكة المتحدة والوكالة ترتيبات تكفل اجراء معاينة محكومة بموجب هذا البروتوكول من أجل الحيلولة دون إفشاء معلومات حساسة تتعلق بالانتشار، أو من أجل الوفاء بمتطلبات تتعلق بالأمان أو الحماية المادية، أو من أجل حماية الممتلكات أو المعلومات الحساسة من الناحية التجارية. وهذه الترتيبات لا تمنع الوكالة من تنفيذ الأنشطة اللازمة لحسم أي تساؤل يتعلق بصحة واكتمال المعلومات المشار إليها في المادة ٢، أو أي تضارب يتعلق بتلك المعلومات.

ب- يجوز للمملكة المتحدة، عند تقديمها المعلومات المشار إليها في المادة ٢، إبلاغ الوكالة بالمواضع القائمة في الموقع أو المكان الذي قد تنطبق فيه المعاينة المحكومة.

ج- يجوز للمملكة المتحدة -لحين بدء نفاذ أي ترتيبات فرعية لازمة- أن تلجأ الى المعاينة المحكومة اتساقا مع أحكام الفقرة أ أعلاه.

المادة ٨

ليس في هذا البروتوكول ما يمنع المملكة المتحدة من أن تعرض على الوكالة اجراء معاينة لأماكن أخرى بالإضافة الى الأماكن المشار إليها في المادتين ٥ و ٩، أو من أن تطلب من الوكالة الاضطلاع بأنشطة تحقق في مكان معين. وتبذل الوكالة كل جهد معقول للاستجابة -دون تأخير- لمثل هذا الطلب.

المادة ٩

توفر المملكة المتحدة للوكالة معاينة الأماكن التي تحدها الوكالة من أجل أخذ عينات بيئية من مناطق شاسعة، حيثما أسهمت مثل هذه المعاينة في زيادة قدرة الوكالة على كشف الأنشطة النووية غير المعلنة في دولة غير حائزة لأسلحة نووية، شريطة أن تبذل المملكة المتحدة -إذا عجزت عن أن توفر مثل هذه المعاينة- كل جهد معقول لتلبية متطلبات الوكالة في أماكن بديلة. ولا تلتزم الوكالة مثل هذه المعاينة إلا بعد ما يكون المجلس قد وافق على استخدام أخذ العينات البيئية من مناطق شاسعة وعلى الترتيبات الاجرائية المتعلقة بذلك، وبعد مشاورات بين الوكالة والمملكة المتحدة.

المادة ١٠

أ- تقوم الوكالة بإبلاغ المملكة المتحدة، والاتحاد حسب الاقتضاء، بما يلي:

١٠١- الأنشطة المنفذة بموجب هذا البروتوكول، بما في ذلك الأنشطة المتعلقة بأي أوجه تساؤل أو تضارب استرعت الوكالة انتباه المملكة المتحدة - والاتحاد حسب الاقتضاء- إليها، وذلك في غضون ستين يوما من تاريخ تنفيذ الوكالة لتلك الأنشطة.

١٠٢- نتائج الأنشطة المتعلقة بأي أوجه تساؤل أو تضارب استرعت الوكالة انتباه المملكة المتحدة - والاتحاد حسب الاقتضاء- إليها، وذلك في أقرب وقت ممكن لكن على أي حال في غضون ثلاثين يوما من تاريخ تَنبُتِ الوكالة من النتائج.

ب- تقوم الوكالة بإبلاغ المملكة المتحدة والاتحاد بالاستنتاجات التي استخلصتها من أنشطتها المنفذة في إطار هذا البروتوكول. وتقدم هذه الاستنتاجات سنويا.

تسمية مفتشي الوكالة

المادة ١١

أ- ١١١- يتولى المدير العام إخطار الاتحاد والمملكة المتحدة بموافقة المجلس على الاستعانة بأي موظف من موظفي الوكالة للعمل مفتشا للضمانات. وما لم يتم الإخطار أو المملكة المتحدة -في غضون ثلاثة شهور من استلامهما الإخطار المتعلق بموافقة المجلس- بإعلام المدير العام برفضهما أن يكون هذا الموظف مفتشا في المملكة المتحدة، فإن المفتش الذي تم إخطار الاتحاد والمملكة المتحدة بشأنه على هذا النحو، يعتبر مسمى للتفتيش في المملكة المتحدة؛

١١٢- يبادر المدير العام فوراً، استجابة منه لطلب يقدمه الاتحاد أو المملكة المتحدة أو بمبادرة منه، بإبلاغ الاتحاد والمملكة المتحدة بسحب تسمية أي موظف مفتشا في المملكة المتحدة.

ب- يفترض بعد سبعة أيام من تاريخ إرسال الوكالة للإخطار المشار إليه في الفقرة أ أعلاه بالبريد المسجل إلى الاتحاد والمملكة المتحدة أن الاتحاد والمملكة المتحدة قد تسلموا الإخطار.

التأشيرات

المادة ١٢

تمنح المملكة المتحدة في غضون شهر واحد من تاريخ تلقي طلب الحصول على تأشيرة، المفتش المسمى المحدد في الطلب ما هو مناسب من تأشيرات متعددة مرات الدخول/الخروج و/أو العبور -عند الاقتضاء- لتمكين المفتش

من دخول أراضي المملكة المتحدة والبقاء فيها لغرض الاضطلاع بمهامه. وتكون أي تأشيرات يتم طلبها صالحة لمدة سنة على الأقل ويتم تجديدها، حسب الاقتضاء، لتغطي مدة تسمية المفتش في المملكة المتحدة.

الترتيبات الفرعية

المادة ١٣

أ- حيثما تشير المملكة المتحدة، أو المملكة المتحدة والاتحاد أو الوكالة الى ضرورة أن تحدّد في ترتيبات فرعية كيفية تطبيق التدابير المنصوص عليها في هذا البروتوكول، تتفق المملكة المتحدة أو المملكة المتحدة والاتحاد والوكالة على هذه الترتيبات الفرعية في غضون تسعين يوما من تاريخ بدء نفاذ هذا البروتوكول؛ أو في غضون تسعين يوما من تاريخ الإشارة الى ضرورة هذه الترتيبات الفرعية إذا صدرت تلك الإشارة بعد تاريخ بدء نفاذ هذا البروتوكول.

ب- يحق للوكالة -لحين بدء نفاذ أي ترتيبات فرعية لازمة- أن تطبق التدابير المنصوص عليها في هذا البروتوكول.

نظم الاتصالات

المادة ١٤

أ- تسمح المملكة المتحدة للوكالة بإقامة اتصالات حرة للأغراض الرسمية وتكفل حماية هذه الاتصالات بين مفتشي الوكالة في المملكة المتحدة ومقر الوكالة الرئيسي و/أو مكاتبها الإقليمية، بما في ذلك إرسال المعلومات التي تولدها أجهزة الاحتواء و/أو المراقبة أو أجهزة القياس -التابعة للوكالة- إرسالا حضوريا وغيابيا. ويحق للوكالة أن تنتفع -بالتشاور مع المملكة المتحدة- من نظم الاتصالات المباشرة المقامة على الصعيد الدولي، بما فيها نظم الأقمار الصناعية وغيرها من أشكال الاتصال عن بعد، غير المستخدمة في المملكة المتحدة. وبناء على طلب المملكة المتحدة أو الوكالة تحدد في الترتيبات الفرعية تفاصيل تنفيذ هذه الفقرة فيما يخص إرسال المعلومات التي تولدها أجهزة الاحتواء و/أو المراقبة أو أجهزة القياس -التابعة للوكالة- إرسالا حضوريا أو غيابيا.

ب- تراعى حق المراعاة، عند توصيل وإرسال المعلومات على النحو المنصوص عليه في الفقرة أعلاه، الحاجة الى حماية الممتلكات أو المعلومات الحساسة من الناحية التجارية أو المعلومات التصميمية التي تعتبرها المملكة المتحدة ذات حساسية خاصة.

حماية المعلومات السريّة

المادة ١٥

- أ- تطبق الوكالة نظاما صارما يكفل الحماية الفعالة ضد إفشاء الأسرار التجارية والتكنولوجية والصناعية وغير ذلك من المعلومات السرية التي تنتمي الى علمها، بما في ذلك ما يتنامى الى علمها من مثل هذه المعلومات أثناء تنفيذ هذا البروتوكول.
- ب- يتضمن النظام المشار اليه في الفقرة أ أعلاه -فيما يتضمن- أحكاما تتعلق بما يلي:
- ١٤ المبادئ العامة والتدابير المرتبطة بها للتعامل مع المعلومات السرية؛
- ٢٤ شروط استخدام الموظفين فيما يتعلق بحماية المعلومات السرية؛
- ٣٤ الإجراءات التي تتخذ في حالات انتهاك السرية أو ادعاءات انتهاكها.
- ج- يوافق المجلس على النظام المشار اليه في الفقرة أ أعلاه ويستعرضه بصفة دورية.

المرفقات

المادة ١٦

- أ- تشكل مرفقات هذا البروتوكول جزءا لا يتجزأ منه. وفيما عدا أغراض تعديل المرفقين الأول والثاني، فان كلمة "بروتوكول" على النحو المستخدمة به في هذا الصك تعني هذا البروتوكول والمرفقات معا.
- ب- يجوز للمجلس -بناء على مشورة يسديها فريق خبراء عامل مفتوح العضوية ينشئه المجلس- تعديل قائمة الأنشطة المحددة في المرفق الأول وقائمة المعدات والمواد المحددة في المرفق الثاني. ويسري أي تعديل من هذا القبيل بعد أربعة شهور من اعتماد المجلس له.
- ج- يحدد المرفق الثالث بهذا البروتوكول الكيفية التي تنفذ بها التدابير المنصوص عليها في هذا البروتوكول من جانب الاتحاد والمملكة المتحدة.

بدء النفاذ

المادة ١٧

- أ- يبدأ نفاذ هذا البروتوكول في التاريخ الذي تتلقى فيه الوكالة من كل من المملكة المتحدة والاتحاد إخطارا مكتوبا يفيد بأنهما قد استوفيا المتطلبات الداخلية الخاصة بكل منهما، اللازمة لبدء النفاذ.
- ب- يجوز للمملكة المتحدة والاتحاد، في أي تاريخ يسبق بدء نفاذ هذا البروتوكول، أن يعلنوا أنهما سيطبقان هذا البروتوكول تطبيقاً مؤقتاً.
- ج- يبادر المدير العام فوراً بإبلاغ جميع الدول الأعضاء في الوكالة بأي إعلان يتعلق بتطبيق هذا البروتوكول تطبيقاً مؤقتاً، وببدء نفاذ هذا البروتوكول.

التعريف

المادة ١٨

لغرض هذا البروتوكول:

- أ- أنشطة البحوث الانمائية المتعلقة بدورة الوقود النووي تعني الأنشطة التي ترتبط على وجه التحديد بأي جانب انمائي لعمليات أو نظم يتعلق بأي بند من البنود التالية:

- تحويل المواد النووية،
- اثناء المواد النووية،
- صنع الوقود النووي،
- المفاعلات،
- المرافق الحرجة،
- اعادة معالجة الوقود النووي،
- معالجة النفايات المتوسطة أو القوية الاشعاع التي تحتوي على بلوتونيوم أو يورانيوم شديد الاثراء أو يورانيوم-٢٣٣ (ولا تشمل اعادة التعبئة، أو التكييف الذي لا يتم فيه فصل العناصر، لأغراض التخزين أو التخلص)،

لكنها لا تشمل الأنشطة المتعلقة بالبحوث العلمية النظرية أو الأساسية أو البحوث الانمائية التي تتصل بتطبيقات النظائر المشعة في الصناعة والتطبيقات الطبية والهيدروولوجية والزراعية، والآثار الصحية والبيئية وتحسين الصيانة.

ب- الموقع يعني المنطقة التي حددتها المملكة المتحدة والاتحاد في المعلومات التصميمية ذات الصلة من أجل احتواء مرفق، أو جزء منه في المملكة المتحدة، بما في ذلك المرافق المغلقة أو جزء منها، المحددة بمقتضى الفقرة (أ) من المادة ٧٨ من اتفاق الضمانات.

ج- المرفق الذي تم اخراجه من الخدمة، يعني المنشأة أو جزءا منها، المحددة بمقتضى الفقرة (أ) من المادة ٧٨ من اتفاق الضمانات، التي تم فيها إزالة أو ابطال مفعول الهياكل المتبقية والمعدات اللازمة لاستخدامها بحيث يتعذر استعمالها في الخزن وبحيث لم يعد من الممكن استعمالها في مناولة المواد النووية أو معالجتها أو استخدامها.

د- المرفق المغلق، يعني المنشأة أو جزءا منها، المحددة بمقتضى الفقرة (أ) من المادة ٧٨ من اتفاق الضمانات، التي أوقفت فيها العمليات وأزيلت منها المواد النووية لكن لم يتم اخراجها من الخدمة.

هـ- اليورانيوم الشديد الاثراء يعني اليورانيوم الذي يحتوي على ٢٠ في المائة أو أكثر من نظير اليورانيوم-٢٣٥.

و- أخذ العينات البيئية من مكان بعينه يعني جمع عينات بيئية (مثلا من الهواء والماء والنبات والتربة والمساحات) من مكان حددته الوكالة، ومن البقعة المجاورة له مباشرة، بغرض مساعدة الوكالة على الخروج باستنتاجات بشأن خلو دولة غير حائزة لأسلحة نووية من أي مواد نووية غير معلنة أو أنشطة نووية غير معلنة.

ز- أخذ عينات بيئية من مناطق شاسعة يعني جمع عينات بيئية (مثلا من الهواء والماء والنبات والتربة والمساحات) من مجموعة أماكن حددتها الوكالة، بغرض مساعدة الوكالة على الخروج باستنتاجات بشأن خلو دولة غير حائزة لأسلحة نووية من أي مواد نووية غير معلنة أو أنشطة نووية غير معلنة.

ح- المواد النووية تعني أي مادة مصدرية أو أي مادة انشطارية خاصة حسب التعريف الوارد في المادة العشرين من النظام الأساسي. ولا يفسر مصطلح المادة المصدرية على اعتبار أنه ينطبق على الخامات أو مخلفات الخامات. وأي قرار يتخذه المجلس بموجب المادة العشرين من النظام الأساسي للوكالة، بعد بدء نفاذ هذا البروتوكول، بحيث يضيف مادة الى المواد التي تعتبر مادة مصدرية أو مادة انشطارية خاصة، لا يسري بموجب هذا البروتوكول الا عندما تقبله المملكة المتحدة والاتحاد.

ط- المرفق يعني:

١' مفاعلاً، أو مرفقاً حرجاً، أو مصنع تحويل، أو مصنع انتاج، أو مصنع اعادة معالجة، أو مصنعاً لفصل النظائر، أو منشأة خزن مستقل؛

٢' أو أي مكان يشيع فيه استخدام مواد نووية بكميات تزيد عن كيلو جرام فعال.

ي- الاتحاد يعني كلاً مما يلي:

١٠ الشخص القانوني الذي أنشأته المعاهدة المؤسسة للاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية (اليوراتوم)، الطرف في هذا البروتوكول؛

٢٠ والأقاليم التي تنطبق عليها معاهدة اليوراتوم.

تحرر في فيينا في الثاني والعشرين من أيلول/سبتمبر ١٩٩٨ من نسختين باللغات الأسبانية والألمانية والإنكليزية والايطالية والبرتغالية والدانمركية والسويدية والفرنسية والفلنندية والهولندية واليونانية، علماً بأن النصوص متساوية في الحجية باستثناء أنه، في حالة الاختلاف، تكون الغلبة للنصوص المحررة باللغات الرسمية لمجلس محافظي الوكالة الدولية للطاقة الذرية.

(توقيع)

عن المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية
روجر هيثكوت
مدير في ادارة التجارة والصناعة

عن الاتحاد الأوروبي للطاقة الذرية
سعادة السفير لارس-إيريك لوندن
رئيس وفد المفوضية الأوروبية لدى الوكالة الدولية للطاقة الذرية

عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية
محمد البرادعي
المدير العام

المرفق الأول

قائمة الأنشطة المشار إليها في الفقرة الفرعية أ٣، من المادة ٢ من البروتوكول

- ١٤ تصنيع أنابيب الجزء الدّوار من الطارادات المركزية أو تجميع الطارادات المركزية الغازية.
- أنابيب الجزء الدّوار من الطارادات المركزية تعني الاسطوانات الرقيقة الجدران الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ١-١-٥ (ب) من المرفق الثاني.
- الطارادات المركزية الغازية تعني الطارادات الوارد وصفها في الملحوظة الإيضاحية السابقة للفقرة الفرعية ١-٥ من المرفق الثاني.
- ٢٤ تصنيع الحواجز الإنتشارية.
- الحواجز الإنتشارية تعني المرشحات المسامية الرقيقة الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ١-٣-٥ (أ) من المرفق الثاني.
- ٣٤ تصنيع أو تجميع النظم المعتمدة على الليزر.
- النظم المعتمدة على الليزر تعني النظم التي تشمل على المفردات الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ٧-٥ من المرفق الثاني.
- ٤٤ تصنيع أو تجميع أجهزة فصل النظائر الكهرومغناطيسية.
- أجهزة فصل النظائر الكهرومغناطيسية تعني المفردات المشار إليها في الفقرة الفرعية ١-٩-٥ من المرفق الثاني والتي تحتوي على مصادر أيونية والتي ورد وصفها في الفقرة الفرعية ١-٩-٥ (أ) من المرفق الثاني.
- ٥٤ تصنيع أو تجميع الأعمدة أو معدات الاستخراج.
- الأعمدة أو معدات الاستخراج تعني المفردات الوارد وصفها في الفقرات الفرعية ١-٦-٥ و ٢-٦-٥ و ٣-٦-٥ و ٥-٦-٥ و ٦-٦-٥ و ٧-٦-٥ و ٨-٦-٥ من المرفق الثاني.
- ٦٤ تصنيع فوهات الفصل النفاثة أو أنابيب الفصل الدوامي.
- فوهات الفصل النفاثة أو أنابيب الفصل الدوامي تعني فوهات الفصل وأنابيب الفصل الدوامي الوارد وصفها في الفقرتين الفرعيتين ١-٥-٥ و ٢-٥-٥ من المرفق الثاني على التوالي.
- ٧٤ تصنيع أو تجميع نظم توليد بلازما اليورانيوم.
- نظم توليد بلازما اليورانيوم تعني النظم القادرة على توليد بلازما اليورانيوم والتي ورد وصفها في الفقرة الفرعية ٣-٨-٥ من المرفق الثاني.

- ٨٤ تصنيع أنابيب الزركونيوم.
- ٩٤ تصنيع أو تحسين الماء الثقيل أو الديوتريوم.
- ١٠٤ تصنيع الجرافيت النووي الرتبة.
- ١١٤ تصنيع قوارير الوقود المشع.
- ١٢٤ تصنيع قضبان التحكم في المفاعلات.
- ١٣٤ تصنيع الصهاريج والأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية.
- ١٤٤ تصنيع آلات تقطيع عناصر الوقود المشع.
- ١٥٤ بناء الخلايا الساخنة.
- ١٦٤ تصنيع أو تحسين الماء الثقيل أو الديوتريوم (أكسيد الديوتريوم) وأي مركب ديوتريومي آخر تتجاوز فيه نسبة ذرات الديوتريوم إلى ذرات الهيدروجين ١ إلى ٥٠٠٠.
- ١٧٤ تصنيع الجرافيت النووي الرتبة يعنى الجرافيت الذي يكون مستوى نقائه أفضل من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون والذي تكون كثافته أكبر من ١٥٠ جم/سم^٣.
- ١٨٤ تصنيع قوارير الوقود المشع.
- ١٩٤ قارورة الوقود المشع تعني وعاءٌ يستخدم في نقل و/أو خزن الوقود المشع ويكفل له الوقاية الكيميائية والحرارية والإشعاعية ويبدد حرارة الاضمحلال أثناء عمليات المناولة والنقل والخزن.
- ٢٠٤ تصنيع قضبان التحكم في المفاعلات.
- ٢١٤ قضبان التحكم في المفاعلات تعني القضبان الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ١-٤ من المرفق الثاني.
- ٢٢٤ تصنيع الصهاريج والأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية.
- ٢٣٤ الصهاريج والأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية تعني المفردات الوارد وصفها في الفقرتين الفرعيتين ٢-٣ و ٣-٤ من المرفق الثاني.
- ٢٤٤ تصنيع آلات تقطيع عناصر الوقود المشع.
- ٢٥٤ آلات تقطيع عناصر الوقود المشع تعني المعدات الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ٣-١ من المرفق الثاني.
- ٢٦٤ بناء الخلايا الساخنة.
- ٢٧٤ الخلايا الساخنة تعني خلية أو خلايا مترابطة لا يقل حجمها الاجمالي عن ٦ م^٣، وتكون مزودة بتدريج يعادل أو يتجاوز ما يكافئ ٥ م^٣ من الخرسانة، وتكون كثافتها ٣ر٢ جم/سم^٣ أو أكثر، وتكون مزودة بمعدات تصلح لعمليات التشغيل عن بعد.

المرفق الثاني

قائمة الأنواع المحددة من المعدات والمواد غير النووية، لأغراض التبليغ عن الصادرات والواردات وفقا للفقرة الفرعية أ٨، من المادة ٢

١- المفاعلات والمعدات اللازمة لها

١-١ المفاعلات النووية الكاملة

هي مفاعلات نووية قادرة على العمل بحيث تحافظ على تفاعل تسلسلي انشطاري محكوم ومتداوم، وذلك باستثناء مفاعلات الطاقة الصفيرية التي تعرف كمفاعلات ذات معدل انتاج تصميمي أقصى لا يتجاوز ١٠٠ جرام من البلوتونيوم سنويا.

ملحوظة ايضاحية

يتضمن "المفاعل النووي" أساسا الأصناف الموجودة داخل وعاء المفاعل أو المتصلة به اتصالا مباشرا، والمعدات التي تتحكم في مستوى القدرة داخل القلب، والمكونات التي تحتوي عادة على المبرد الابتدائي لقلب المفاعل أو تتصل به اتصالا مباشرا أو تتحكم فيه.

ولا يقصد استبعاد المفاعلات التي قد تكون لديها -على نحو معقول- قابلية التغير من أجل انتاج كمية تزيد كثيرا على ١٠٠ جرام من البلوتونيوم سنويا. ولا تندرج ضمن فئة "مفاعلات الطاقة الصفيرية" المفاعلات المصممة لكي تعمل على نحو مستديم عند مستويات قدرة عالية، بغض النظر عن طاقتها الانتاجية للبلوتونيوم.

٢-١ أوعية الضغط الخاصة بالمفاعلات

هي أوعية معدنية، تكون على شكل وحدات كاملة أو على شكل أجزاء رئيسية منتجة داخل المصنع ومصممة أو معدة خصيصا لاحتواء قلب المفاعل النووي، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، وتكون قادرة على تحمل الضغط التشغيلي للمبرد الابتدائي.

ملحوظة ايضاحية

يشمل البند ٢-١ الألواح العلوية لأوعية ضغط المفاعلات باعتبار تلك الألواح أجزاء رئيسية من أوعية الضغط منتجة داخل المصنع.

ويتولى مورد المفاعل عادة توريد مكونات المفاعل الداخلية (مثل الأعمدة والألواح الارتكازية الخاصة بالقلب وغيرها من المكونات الداخلية للأوعية، وأنابيب توجيه قضبان التحكم، والدروع الحرارية، والعوارض، وألواح القلب الشبكية، وألواح الانتشار وغيرها). وفي بعض الحالات يتضمن صنع أوعية الضغط إنتاج بعض المكونات الحاملة الداخلية. وهذه الأصناف على قدر من الأهمية الحيوية بالنسبة لأمان وعولية تشغيل المفاعل (ومن ثم بالنسبة للضمانات التي يكفلها والمسؤولية التي يتحملها مورد المفاعل)، وبالتالي ليس من الشائع توريدها خارج نطاق ترتيبات التوريد الأساسية الخاصة

بالمفاعل نفسه. ولذا، على الرغم من أن التوريد المنفصل لهذه الأصناف المصممة والمعدة خصيصا - وهي فريدة وكبيرة وباهظة التكلفة، وذات أهمية حيوية- لا يعتبر بالضرورة توريدا واقعا خارج نطاق مجال الاهتمام، فإن هذا النمط من أنماط التوريد يعتبر غير مرجح.

٣-١ آلات تحميل وتفريغ وقود المفاعلات

هي معدات المناولة المصممة أو المعدة خصيصا لادخال الوقود في المفاعل النووي - حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه أو لآخراجه منه، وتكون قادرة على تحميل الوقود وتفريغه أثناء تشغيل المفاعل أو تستعمل أجهزة معقدة تقنيا تكفل ترتيب أو رص الوقود بما يتيح اجراء عمليات التحميل المعقدة أثناء إيقاف التشغيل مثل العمليات التي لا تتاح فيها عادة مراقبة الوقود أو معاينته مباشرة.

٤-١ قضبان التحكم في المفاعلات

هي قضبان مصممة أو معدة خصيصا للتحكم في معدل التفاعل داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.

ملحوظة ايضاحية

يتضمن هذا الصنف -علاوة على الجزء الخاص بامتصاص النيوترونات- الهياكل الارتكازية أو التعليقية اللازمة اذا تم توريدها بصورة منفصلة.

٥-١ أنابيب الضغط الخاصة بالمفاعلات

هي أنابيب مصممة أو معدة خصيصا لاحتواء عناصر الوقود والمبرد الابتدائي للمفاعل، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، عند ضغط تشغيل يتجاوز ١٥ ر٥ ميجاباسكال (٧٤٠ رطلا/بوصة مربعة).

٦-١ أنابيب الزركونيوم

هي أنابيب أو مجموعات أنابيب مصنوعة من فلز الزركونيوم وسبائكه بكميات تتجاوز ٥٠٠ كيلوجرام خلال أي فترة ممتدة الى ١٢ شهرا، وهي مصممة أو معدة خصيصا للاستخدام داخل المفاعل -حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه- وتكون فيها نسبة الهافنيوم الى الزركونيوم أقل من ١ الى ٥٠٠ جزء من حيث الوزن.

٧-١ مضخات المبرد الابتدائي

هي مضخات مصممة أو معدة خصيصا لتمرير المبرد الابتدائي داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه.

ملحوظة ايضاحية

يمكن أن تشتمل المضخات المصممة أو المعدة خصيصا على نظم معقدة مختومة بختم واحد أو عدة أختام لمنع تسرب المبرد الابتدائي، ومضخات محفوزة باسطوانات، ومضخات ذات نظم كتلية بقصور ذاتي. ويشمل هذا التعريف المضخات المصدقة وفقا للمعيار NC-1 أو المعايير المكافئة.

٢- المواد غير النووية اللازمة للمفاعلات

١-٢ الديوتيريوم والماء الثقيل

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

٢-٢ الجرافيت من المرتبة النووية

هو الجرافيت الذي يكون مستوى نقائه أعلى من ٥ أجزاء في المليون من المكافئ البوروني، وتكون كثافته أكبر من ٠.٥ جرام/سم^٣، وذلك من أجل الاستخدام داخل المفاعل النووي حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه، بكميات تتجاوز ٣ x ١٠^٤ كيلوجرام (٣٠ طنا متريا)، يتلقاها أي بلد، خلال أي فترة ممتدة إلى ١٢ شهرا.

ملحوظة:

لأغراض التبليغ، تحدد الحكومة ما اذا كانت صادرات الجرافيت المستوفية للمواصفات المبينة أعلاه هي للاستخدام في مفاعلات نووية أم لا.

ملحوظة تمهيدية

تؤدي اعادة معالجة الوقود النووي المشع الى فصل البلوتونيوم واليورانيوم عن النواتج الانشطارية الشديدة الاشعاع وغيرها من عناصر ما بعد اليورانيوم. وهذا الفصل يمكن إجراؤه بطرق تقنية مختلفة؛ الا أن الطريقة Purex قد أصبحت على مر السنين أكثر هذه الطرق شيوعا في الاستخدام وأوفرها حظا من حيث القبول. وتنطوي هذه الطريقة على اذابة الوقود النووي المشع في حمض النتريك ثم فصل اليورانيوم والبلوتونيوم والنواتج الانشطارية عن طريق الاستخلاص بالمذيبات وذلك باستعمال مزيج من فوسفات ثلاثي البوتيل المخلوط بمخفف عضوي.

وتتشابه المرافق التي تستخدم الطريقة Purex فيما تؤديه من مهام تتضمن ما يلي: تقطيع عناصر الوقود المشع، والاستخلاص بالمذيبات، وخن المحلول الناتج عن المعالجة. ويمكن أن تكون هناك أيضا معدات لنزع النترات من نترات اليورانيوم، حراريا، وتحويل نترات البلوتونيوم الى أكاسيد أو فلزات، ومعالجة محاليل نفايات النواتج الانشطارية لتحويلها الى شكل يصلح للخرن الطويل الأجل أو النهائي. الا أن الأنواع المحددة للمعدات التي تؤدي تلك المهام، وأشكالها الهندسية، قد تختلف فيما بين المرافق التي تستخدم الطريقة Purex ، وذلك لعدة أسباب منها نوع وكمية الوقود النووي المشع اللازم اعادة معالجته، وأوجه الاستعمال المزمعة للمواد المستخلصة، ومبادئ الأمان والصيانة المتوخاة عند تصميم تلك المرافق.

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

وهذه العمليات، بما فيها النظم الكاملة لتحويل البلوتونيوم وانتاج فلز البلوتونيوم، يمكن تحديدها عن طريق التدابير التي تتخذ لتجنب الحرجية (بفضل الشكل الهندسي مثلا) والتعرض للاشعاعات (بفضل التدرج مثلا) ومخاطر التسمم (بفضل الاحتواء مثلا).

ويرد فيما يلي سرد لأصناف المعدات التي تعتبر مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصممة أو المعدة خصيصا" لاعادة معالجة عناصر الوقود المشع:

١-٣ آلات تقطيع عناصر الوقود المشع

ملحوظة تمهيدية

تقوم هذه المعدات بشق كسوة الوقود من أجل تعريض المادة النووية المشعة للذوبان. والأشيع جدا استعمال مقارص مصممة خصيصا لتقطيع الفلزات، وان كان من الجائز أيضا استعمال معدات متقدمة مثل أجهزة الليزر.

هي معدات يتم تشغيلها عن بعد، وتكون مصممة أو معدة خصيصا كيما تستخدم في مصانع اعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه، ويكون الغرض منها تقطيع أو فرم أو جز مجمعات الوقود النووي المشع أو حزم هذا الوقود أو قضبانه.

٢-٣ أوعية الإذابة

ملحوظة تمهيدية

تتلقى أوعية الإذابة، عادة، أجزاء الوقود المستهلك المقطعة. وفي هذه الأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية تذاب المواد النووية المشعة في حمض النترريك فلا تبقى منها الا الأغلفة التي تسحب من خطوط العمليات.

هي صهاريج مأمونة ضد مخاطر الحرجية (كأن تكون صهاريج ذات أقطار صغيرة أو صهاريج حلقية أو مسطحة)، ومصممة أو معدة خصيصا كيما تستخدم في مصانع اعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه؛ وغرضها إذابة الوقود النووي المشع؛ وهي قادرة على مقاومة السوائل الساخنة الأكالة جدا ويمكن تحميلها وصيانتها عن بعد.

٣-٣ أجهزة ومعدات الاستخلاص بالإذابة

ملحوظة تمهيدية

تتلقى أجهزة الاستخلاص بالإذابة كلا من محلول الوقود المشع الوارد من أوعية الإذابة والمحلول العضوي الذي يفصل اليورانيوم والبلوتونيوم والنواتج الانشطارية. وعادة ما تصمم معدات الاستخلاص بالإذابة بحيث تفي ببارامترات تشغيلية صارمة مثل امتداد عمرها التشغيلي دون حاجتها الى متطلبات صيانة معينة، أو سهولة إحلالها؛ وبساطة تشغيلها والتحكم فيها؛ ومرورها اثناء تغيرات ظروف المعالجة.

هي أجهزة استخلاص بالإذابة مصممة أو معدة خصيصا -مثل الأعمدة المبطننة أو النبضية، أو خلطات التصفية أو الطاردات المركزية التلامسية- كيما تستخدم في مصانع اعادة معالجة الوقود المشع. ويجب أن تكون أجهزة الاستخلاص بالإذابة عالية المقاومة للتأثير الأكال لحمض النترريك. وهي تصنع عادة -بناء على مواصفات بالغة الصرامة (بما في ذلك تقنيات اللحام الخاصة، وتقنيات الفحص وتوكيد الجودة ومراقبة الجودة)- من الصلب غير القابل للصدأ المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة.

٤-٣ أوعية تجميع أو خزن المحاليل الكيميائية

ملحوظة تمهيدية

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

(أ) يركز بالتبخير محلول نترات اليورانيوم النقي ويخضع لعملية نزع ما به من نترات فيتحول الى أكسيد يورانيوم. ويعاد استخدام هذا الأكسيد في دورة الوقود النووي.

(ب) يركز بالتبخير، عادة، محلول النواتج الانشطارية الشديدة الاشعاع، ويخزن كمركز سائل. ويمكن بعد ذلك تبخير هذا المركز وتحويله الى شكل مناسب للخرن أو التخلص النهائي.

(ج) يركز محلول نترات البلوتونيوم النقي ويخزن لحين انتقاله الى مراحل المعالجة اللاحقة. وبصفة خاصة تصمم أوعية تجميع أو خزن محاليل البلوتونيوم بحيث يتم تجنب مشاكل الحرجية الناجمة عن حدوث تغيرات في درجة تركيز وشكل السائل المتدفق.

هي أوعية تجميع أو خزن مصممة أو معدة خصيصا كيما تستخدم في مصانع اعادة معالجة الوقود المشع. ويجب أن تكون هذه الأوعية عالية المقاومة للتأثير الأكال لحمض النتريك. وهي تصنع عادة من مواد معينة مثل الصلب غير القابل للصدأ، المحتوي على نسبة منخفضة من الكربون، أو من التيتانيوم أو الزركونيوم أو غير ذلك من المواد العالية الجودة، ويتم تصميمها بحيث يمكن تشغيلها وصيانتها عن بعد، ويمكن أن تتسم بالخصائص التالية للتحكم في الحرجية النووية:

(١) جدران أو انشاءات داخلية ذات مكافئ بوروني لا يقل عن ٢%،

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

(٣) أو عرض لا يتجاوز ٧٥ مم (٣ بوصات) بالنسبة للأوعية المسطحة أو الحلقية.

٥-٣ نظم تحويل نترات البلوتونيوم الى أكسيد البلوتونيوم

ملحوظة تمهيدية

في معظم مرافق اعادة المعالجة تنطوي هذه العملية النهائية على تحويل محلول نترات البلوتونيوم الى ثاني أكسيد البلوتونيوم. وأهم المهام الداخلة في هذه العملية هي: خزن وضبط لقيم العملية، والترسيب وفصل السوائل عن الأجسام الصلبة، والتكليس، ومناولة النواتج، والتهوية، وتصريف النفايات، ومراقبة العمليات.

هي نظم كاملة مصممة أو معدة خصيصا لتحويل نترات البلوتونيوم الى أكسيد البلوتونيوم، وهي مطوعة بصفة خاصة لتجنب آثار الحرجية والاشعاعات ولتقليل مخاطر التسمم بقدر الامكان.

٦-٣ نظم انتاج فلز البلوتونيوم من أكسيد البلوتونيوم

ملحوظة تمهيدية

تنطوي هذه العملية، التي يمكن أن ترتبط بمرافق اعادة المعالجة، على فلورة ثاني أكسيد البلوتونيوم – عادة بواسطة فلوريد هيدروجين أغال جدا- من أجل انتاج فلوريد البلوتونيوم الذي يختزل 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 نفييس أو مبطنة بفلز نفييس على سبيل المثال)، واختزال الفلز (باستخدام بواتق خزفية مثلا) واستخلاص الخبث، ومناولة النواتج، والتهوية، وتصريف النفايات، ومراقبة العمليات.

هي نظم كاملة مصممة أو معدة خصيصا من أجل إنتاج فلز البلوتونيوم، وهي مطوعة بصفة خاصة لتجنب آثار الحرجية والإشعاعات ولتقليل مخاطر التسمم بقدر الامكان.

٤- مصانع انتاج عناصر الوقود

تشمل عبارة "مصانع انتاج عناصر الوقود" المعدات:

(أ) التي عادة ما تتصل اتصالا مباشرا بتدفق انتاج المواد النووية أو التي تعالج هذا التدفق معالجة مباشرة أو تكفل تنظيمه،

(ب) أو التي تختم المواد النووية داخل الكسوة.

٥- مصانع فصل نظائر اليورانيوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها، بخلاف الأجهزة التحليلية

يرد فيما يلي سرد لأصناف المعدات التي تعتبر مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة "المعدات المصممة أو المعدة خصيصا، بخلاف الأجهزة التحليلية" لفصل نظائر اليورانيوم:

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

ملحوظة ايضاحية

تتألف الطاردة المركزية الغازية عادة من اسطوانة واحدة أو أكثر رقيقة الجدران يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة) موجودة داخل حيز مفرغ الهواء وتدور بسرعة محيطية عالية تبلغ نحو ٣٠٠ م/ث أو أكثر مع بقاء محورها المركزي في الوضع الرأسي. ولبلوغ سرعة عالية يجب أن تكون نسبة المقاومة الى الكثافة عالية في المواد الإنشائية للمكونات الدوارة، ويجب أن تكون مجمعة الجزء الدوار -ومن ثم مكوناتها المفردة- مصنوعة بدقة شديدة جدا 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 تستخدم 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. كما توجد داخل الحيز المفرغ

الهواء أجزاء حرجة غير دوارة ليس من الصعب تصنيعها، على الرغم من أنها مصممة خصيصاً، ولا يحتاج تصنيعها إلى مواد فريدة من نوعها. إلا أن أي مرفق طائرات مركزية يحتاج إلى عدد ضخم من هذه المكونات، بحيث يمكن أن توفر كمياتها مؤشراً هاماً يدل على عرض الاستخدام النهائي.

١-١-٥ المكونات الدوارة

(أ) مجمعات الجزء الدوار الكاملة:

هي اسطوانات رقيقة الجدران، أو عدة اسطوانات مترابطة رقيقة الجدران، مصنوعة من مادة واحدة أو عدد من المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء؛ وإذا كانت الاسطوانات مترابطة فإنها توصل فيما بينها عن طريق المنافخ أو الحلقات المرنة التي يرد وصفها في الجزء الفرعي التالي ١-١-٥ (ج). ويجهز الجزء الدوار بعارضة داخلية واحدة أو أكثر وبسدادات طرفية حسب الوصف الوارد في الجزأين الفرعيين التاليين ١-١-٥ (د) و (هـ)، وذلك إذا كان هذا الجزء معداً في صورته النهائية. ومع ذلك لا يمكن توريد المجمع الكاملة إلا على شكل أجزاء مركبة كل على حدة.

(ب) أنابيب الجزء الدوار:

هي اسطوانات رقيقة الجدران، مصممة أو معدة خصيصاً، بسمك لا يتجاوز ١٢ مم (٠.٥ بوصة) وبقطر يتراوح بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)؛ وتصنع من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء.

(ج) الحلقات أو المنافخ:

هي مكونات مصممة أو معدة خصيصاً لتوفير سائدة موضعية لأنبوب الجزء الدوار أو لوصل عدد من أنابيب الجزء الدوار فيما بينها. والمنفاخ عبارة عن اسطوانة قصيرة لا يتجاوز سمك جدارها ٣ مم (٠.١٢ بوصة)، ويتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)؛ وهي مزودة بلولب. وتصنع هذه المنافخ من إحدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها إلى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء.

(د) العارضات:

هي مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، مصممة أو معدة خصيصاً لتكبيها داخل أنبوبة الجزء الدوار في الطائرة 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 صلابتها إلى كثافتها، والتي يرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء.

(هـ) السدادات العلوية/السدادات السفلية:

هي مكونات قرصية الشكل، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، مصممة أو معدة خصيصا 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، عنصرا من المحمل الأعلى (السداة العلوية) أو أن تحمل العناصر الدوارة للمحرك والمحمل الأسفل (السداة السفلية). وتصنع من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها الى كثافتها، ويرد وصفها في الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء.

ملحوظة ايضاحية

المواد المستخدمة في المكونات الدوارة للطاردة المركزية هي:

- (أ) فولاذ ماراجينغ قادر على مقاومة شد نهائية لا تقل عن ٢٠٥ ر × ١٠ نيوتن/متر مربع (٣٠٠ ٠٠٠ رطل/بوصة مربعة)؛
- (ب) وسبائك الومينيوم قادرة على مقاومة شد نهائية لا تقل عن ٠٤٦ ر × ١٠ نيوتن/متر مربع (٦٧ ٠٠٠ رطل/بوصة مربعة)؛
- (ج) مواد خيطية مناسبة لاستخدامها في هياكل مركبة، بمعامل نوعي لا يقل عن ١٢٣ ر × ١٠ متر، ومقاومة شد نهائية نوعية لا تقل عن ٠٣ ر × ١٠ متر (المعامل النوعي ١ هو حاصل قسمة معامل يونغ (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي، (نيوتن/متر مكعب) في حين أن ١ مقاومة الشد النهائية النوعية ١ هي حاصل قسمة مقاومة الشد النهائية (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي (نيوتن/متر مكعب).

٢-١-٥ المكونات الساكنة

(أ) محامل التعليق المغنطيسي:

هي مجمعات محملية مصممة أو معدة خصيصا، ومكونة من مغنطيس حلقي معلق داخل وعاء يحتوي على وسيط للتخميد. ويصنع الوعاء من مادة قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (أنظر الملحوظة التمهيدية للجزء ٢-٥). وتقترن القطعة المغنطيسية بقطعة قطبية أو بمغنطيس ثان مركب على السداة العلوية المذكورة في الجزء ١-٥-١(هـ). ويجوز أن يكون المغنطيس على شكل حلقة لا تزيد نسبة قطرها الخارجي الى قطرها الداخلي على ١:١٦. كما يجوز أن يكون المغنطيس على شكل يتميز بنفاذية أولية لا تقل عن ٠١٥ هنري/متر (١٢٠ ٠٠٠ بنظام الوحدات المترية المطلق)، أو بمغنطيسية متبقية بنسبة لا تقل عن ٩٨%، أو ناتج طاقة يزيد على ٨٠ كيلوجول/متر مكعب (١٠ غاوس-اورستد). وبالإضافة الى الخواص المادية العادية يشترط أن يكون انحراف المحاور المغنطيسية عن المحاور الهندسية محدودا بحدود تسامحية صغيرة جدا (أقل من ٠١ مم أو ٠٠٤ ر. بوصة)، أو يشترط بصورة خاصة أن تكون مادة المغنطيس متجانسة.

(ب) المحامل/المخمدات:

هي محامل مصممة أو معدة خصيصا، مكونة من مجموعة محور/قذح مركبة على مخمد. ويكون المحور عادة عبارة عن عمود دوار فولاذي مقوى على شكل نصف كروي في احدى نهايتيه ومزود بوسيلة للاحاقه بالسدادة السفلية المذكورة في الجزء ٥-١-١(هـ) في نهايته الأخرى. ولكن يجوز أن يكون العمود الدوار مزودا بمحمل هيدرودينامي ملحق به. ويكون القذح على شكل كُرِّيَّة بثلمة نصف كروية في سطحه. وهذه المكونات كثيرا ما يزود بها المخمد بصورة منفصلة.

(ج) المضخات الجزئية:

هي اسطوانات مصممة أو معدة خصيصا بتحزيرات لولبية داخلية مصنوعة أليا أو ميثوقة، وبثقوب داخلية مصنوعة أليا. وتكون أبعادها النموذجية كما يلي: القطر الداخلي يتراوح بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة)، ولا يقل سمك الجدار عن ١٠ مم (٠٫٤ بوصة)، ولا يقل الطول عن القطر. كما يكون شكل التحزيرات المقطعي مستطيلا، ولا يقل عمقها عن مليمترين (٠٫٠٨ بوصة).

(د) أجزاء المحرك الساكنة:

هي أجزاء ساكنة حلقية الشكل مصممة أو معدة خصيصا لمحركات سريعة ببطائية مغنطيسية (أو ممانعة مغنطيسية) وتيار متناوب متعدد الأطوار من أجل عملية تزامنية داخل فراغ في نطاق تردد ٦٠٠ - ٢٠٠٠ هرتز وفي نطاق قدرة ٥٠ - ١٠٠٠ فولط أمبير. وتتكون الأجزاء الساكنة من لفيفات متعددة الأطوار حول قلب حديدي رقائقي منخفض الفقد مكوّن من طبقات رقيقة لا يزيد سمكها على مليمترين (٠٫٠٨ بوصة).

(هـ) الأوعية/المتلقيات الطاردية المركزية:

هي مكونات مصممة أو معدة خصيصا لاحتواء مجموعة الأنابيب الدوارة في الطاردة المركزية الغازية. ويتكون الوعاء من اسطوانة صلبة يصل سمك جدارها الى ٣٠ مم (١٫٢ بوصة)، مزودة بنهايات مضبوطة أليا لوضع المحامل، ومزودة بشفة واحدة أو أكثر لتكريب هذه المحامل. وهذه النهايات المصنوعة أليا توازي إحداهما الأخرى وتتعامد على المحور الطولي للاسطوانة بما لا يزيد عن ٠٫٠٥ درجة. كما يجوز أن يكون هيكل الوعاء على شكل خلايا النحل بحيث يتسع لعدة أنابيب دوارة. وتصنع الأوعية من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بهذه المواد لحمايتها.

(و) المجارف:

هي أنابيب يصل قطرها الداخلي الى ١٢ مم (٠٫٥ بوصة)، مصممة أو معدة خصيصا لاستخلاص غاز سادس فلوريد اليورانيوم من داخل الأنبوب الدوار بواسطة الحركة المحورية للأنبوب (أي أنها مزودة بفتحة مواجهة للتدفق المحيطي للغاز داخل الأنبوب الدوار، عن طريق حني نهاية الأنبوب الميال

الى نصف القطر على سبيل المثال) ولديها قابلية لتثبيتها في النظام المركزي لاستخلاص الغازات. وتصنع الأنابيب من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم، أو تطلّى بطبقة من هذه المواد.

٢-٥ النظم والمعدات والمكونات الاضافية المصممة أو المعدة خصيصا لمصانع اثناء الغاز بالطرد المركزي

ملحوظة تمهيدية

النظم والمعدات والمكونات الاضافية من أجل مصانع اثناء الغاز بالطرد المركزي هي نظم المصانع المطلوبة لادخال غاز سادس فلوريد اليورانيوم في الطاردات المركزية وتوصيل الطاردات المركزية فيما بينها لتكوين مراحل تعاقبية للتمكن من بلوغ اثناء أقوى بصورة مطردة واستخراج 'نواتج' و 'نفايات' سادس فلوريد اليورانيوم من الطاردات المركزية، بالاضافة الى المعدات المطلوبة لتشغيل الطاردات المركزية أو مراقبة المصنع.

ويتم عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من الصلب باستخدام محمّيات مسخنة، ويجري توزيعه بشكله الغازي على الطاردات المركزية عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. كما أن 'نواتج' و 'نفايات' سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من الطاردات المركزية يتم تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية الى مصائد باردة (تعمل عند درجة حرارة ٢٠٣ كيلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر))، حيث يجري تكثيفها قبل الاستمرار في نقلها الى حاويات مناسبة لترحيلها أو خزنها. ونظرا لأن مصنع الاثراء يتكون من آلاف الطاردات المرتبة بطريقة تعاقبية، فان طول الأنابيب يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وكمية كبيرة من الأشكال التصميمية المتكررة. وتصنع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جدا من حيث التفريغ والنظافة.

١-٢-٥ نظم التغذية/نظم سحب النواتج والنفايات

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

محمّيات (أو محطات) تغذية تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم الى سلسلة الطاردات المركزية التعاقبية بضغط يصل الى ١٠٠ كيلوباسكال أو (١٥ رطلا/بوصة مربعة)، وبمعدل لا يقل عن ١ كيلوجرام/ساعة؛

محولات من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تستخدم لازاحة سادس فلوريد اليورانيوم من السلسلة التعاقبية بضغط يصل الى ٣ كيلوباسكال أو (٠.٥ رطل/بوصة مربعة). وتكون المحولات قابلة للتبريد الى ٢٠٣ درجة كيلفن (٧٠ درجة مئوية تحت الصفر)، كما تكون قابلة للتسخين الى ٣٤٣ درجة كيلفن (٧٠ درجة مئوية)؛

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

والمصنع والمعدات والأنابيب تصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنه بمثل هذه المواد (أنظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء)، كما تصنع بمستويات عالية جدا من حيث التفريغ والنظافة.

٢-٢-٥ نظم أنابيب التوصيل الآلية

هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصممة أو معدة خصيصا لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلسلة الطاردات المركزية التعاقبية. وتكون شبكة الأنابيب عادة من نظام التوصيل الثلاثي، حيث تكون كل طاردة مركزية موصلة بكل من الموصلات وبالتالي تكون هناك كمية كبيرة من الأشكال المتكررة في الشبكة. وتصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (أنظر الملحوظة الإيضاحية الخاصة بهذا الجزء)، كما تصنع بمستويات عالية جدا من حيث التفريغ والنظافة.

٣-٢-٥ المطيافات الكتلية لسادس فلوريد اليورانيوم/المصادر الأيونية

هي مطيافات كتلية مغناطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدة خصيصا، قادرة على أخذ عينات مباشرة من التغذية أو النواتج أو النفايات من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بالخواص التالية:

- ١- تحليل وحدة لكتلة ذرية تزيد على ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مبنية من النيكرام أو المونل أو مبطنه بالنيكرام أو المونل، أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

٤-٢-٥ مغيرات التردد

هي مغيرات تردد (تعرف أيضا بالمحولات أو المقومات العكسية) مصممة أو معدة خصيصا من أجل تغذية أجزاء المحرك الساكنة المعرفة في ٥-١-٢(د)، أو أجزاء أو مكونات أو مجمعات فرعية لمثل هذه المغيرات، وتتميز بالخواص التالية:

- ١- خرج متعدد الأطوار بذبذبة ٦٠٠ - ٢٠٠٠ هرتز؛
- ٢- واستقرار عال (بتحكم في الذبذبة بنسبة أفضل من ١٪)؛
- ٣- وتشوه توافقي منخفض (أقل من ٢٪)؛
- ٤- وكفاءة بنسبة أعلى من ٨٠٪

ملحوظة ايضاحية

الأصناف المذكورة أعلاه إما أنها تتصل اتصالا مباشرا بغاز معالجة سادس فلوريد اليورانيوم أو أنها تتحكم تحكما مباشرا في الطاردات المركزية ومرور الغاز من طاردة مركزية الى أخرى ومن سلسلة تعاقبية الى أخرى.

والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل الصلب غير القابل للصدأ، والألومينيوم، وسبائك الألومينيوم، والنيكل أو سبائكها التي تحتوي على نسبة منه لا تقل عن ٦٠%.

٣-٥ المجمعات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصا للاستخدام في الاثراء بالانتشار الغازي

ملحوظة تمهيدية

المجموعة التكنولوجية الرئيسية في أسلوب الانتشار الغازي للفصل النظيري لليورانيوم هي عبارة عن حاجز مسامي خاص للانتشار الغازي، ومبادل حراري لتبريد الغاز (يتم تسخينه عن طريق عملية الضغط)، وصمامات ختامية وصمامات تحكمية وأنابيب. وبقدر ما تستخدم تكنولوجيا الانتشار الغازي سادس فلوريد اليورانيوم، فإن جميع أسطح المعدات والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) يجب أن تصنع من مواد لا تتأثر بملامسة سادس فلوريد اليورانيوم. ويتطلب مرفق الانتشار الغازي عددا من هذه المجمعات بحيث يمكن للكميات أن توفر مؤشرا هاما للاستعمال النهائي.

١-٣-٥ حواجز الانتشار الغازي

(أ) مرشحات مسامية رقيقة مصممة أو معدة خصيصا، بحيث يكون الطول المسامي ١٠٠ - ١٠٠٠ أنغستروم، ولا يزيد سمك المرشح على ٥ مم (٠.٢ بوصة)، ولا يزيد قطر الأشكال الأنبوبية على ٢٥ مم (بوصة واحدة). وتصنع من مواد معدنية أو متبلرة أو خزفية قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم؛

(ب) ومركبات أو مساحيق معدة خصيصا لصنع مثل هذه المرشحات. وتشمل هذه المركبات والمساحيق النيكل أو سبائكها المحتوية على نسبة منه لا تقل عن ٦٠%، أو أكسيد الألومينيوم، أو البوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة المقاومة لسادس فلوريد اليورانيوم، التي لا تقل نسبة نقائها عن ٩٩.٩%، ويقل حجم جزيئاتها عن ١٠ ميكرونات، وتتميز بدرجة تجانس عالية من حيث حجم الجزيئات، وتكون معدة خصيصا لصنع حواجز الانتشار الغازي.

٢-٣-٥ أوعية الانتشار

هي أوعية إسطوانية محكمة الأختام مصممة أو معدة خصيصا، يزيد قطرها على ٣٠٠ مم (١٢ بوصة) ويزيد طولها على ٩٠٠ مم (٣٥ بوصة)، أو أوعية مستطيلة بأبعاد مماثلة، بتوصيلة مداخل وتوصيلتي مخارج يزيد قطر كل منها على ٥٠ مم (بوصتين)، وذلك لاحتواء حاجز الانتشار الغازي. وتصنع من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنة بمثل هذه المواد، وتكون مصممة لتركيبتها أفقيا أو رأسيا.

٣-٣-٥ الضاغطات ونفاخات الغاز

هي ضاغطات محورية أو نابذة بالطرد المركزي أو ازاحية ايجابية، أو نفاخات غاز بقدره امتصاص لسادس فلوريد اليورانيوم لا تقل عن ١ متر مكعب/دقيقة، وبضغط تصريف يصل إلى عدة مئات كيلوباسكال (١٠٠ رطل/بوصة مربعة)، مصممة للتشغيل الطويل الأجل في بيئة سادس فلوريد اليورانيوم بمحرك كهربائي بقوة مناسبة أو بدونه، بالإضافة الى مجمعات منفصلة من مثل هذه الضاغطات ونفاخات الغاز. كما أن نسبة ضغط هذه الضاغطات ونفاخات الغاز تتراوح بين ١:٢ و ١:٦، وتصنع من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنه بمثل هذه المواد.

٤-٣-٥ سدادات العمود الدوار

هي سدادات مفرغة مصممة أو معدة خصيصا، بتوصيلات تغذية وتوصيلات تصريف للسدادات، من أجل اغلاق العمود الذي يوصل الأعمدة الدوارة للضاغطات أو نفاخات الغاز بمحركات التشغيل لضمان عولية السدادات لمنع تسرب الهواء الى داخل الغرفة الداخلية للضاغط أو نفاخة الغاز، المليئة بسادس فلوريد اليورانيوم. وتصمم مثل هذه الأختام عادة بحيث لا يتجاوز معدل تسرب الغاز الى الداخل ١٠٠٠ سنتيمتر مكعب/دقيقة (٦٠ بوصة مكعبة/دقيقة).

٥-٣-٥ مبادلات الحرارة لتبريد سادس فلوريد اليورانيوم

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

٤-٥ النظم والمعدات والمكونات الاضافية المصممة أو المعدة خصيصا للاستخدام في الاثراء بالانتشار الغازي

ملحوظة تمهيدية

النظم والمعدات والمكونات الاضافية لمصانع الاثراء بالانتشار الغازي هي نظم المصنع المطلوبة لادخال سادس فلوريد اليورانيوم في مجمعة الانتشار الغازي، وتوصيل المجمعات فيما بينها لتكوين مراحل تعاقبية للتمكن من بلوغ اثناء أقوى بصورة مطردة واستخراج 'نواتج' و 'نفايات' سادس فلوريد اليورانيوم من مجمعات الانتشار التعاقبية. ونظرا لخواص القصور الذاتي العالية لمجمعات الانتشار التعاقبية، فان أي انقطاع في تشغيلها، ولا سيما وقف تشغيلها، يؤدي الى عواقب خطيرة. ولذا فمن المهم أن تتم في أي مصنع للانتشار الغازي المحافظة بشكل صارم وبصورة دائمة على التفريغ في جميع النظم التكنولوجية والحماية الأتوماتية من الحوادث وتنظيم تدفق الغاز بطريقة أوتوماتية دقيقة. ويؤدي هذا كله الى الحاجة الى تجهيز المصنع بعدد كبير من النظم الخاصة للقياس والتنظيم والمراقبة.

ويتم عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من اسطوانات موضوعة داخل محمّيات، ويجري توزيعه بشكله الغازي الى نقطة الدخول عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية. أما 'نواتج' و 'نفايات' سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من نقاط الخروج فيتم تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية إما 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. ونظرا لأن مصنع الاثراء بالانتشار الغازي يتكون من عدد كبير من مجمعات الانتشار الغازي المرتبة في سلسلة تعاقبية فان طول أنابيب التوصيل التعاقبية يبلغ عدة كيلومترات تشمل آلاف اللحامات وكميات كبيرة من الأشكال التصميمية المتكررة. وتصنع المعدات والمكونات ونظم الأنابيب بمستويات عالية جدا من حيث التفريغ والنظافة.

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

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

محمّيات (أو نظم) تغذية، تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم الى سلسلة الانتشار الغازي التعاقبية؛

ومحاولات لتحويل الغاز الى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تستخدم لإزاحة سادس فلوريد اليورانيوم من السلسلة التعاقبية؛

ومحطات لتحويل الغاز الى سائل، حيث يجري ضغط وتبريد غاز سادس فلوريد اليورانيوم من السلسلة التعاقبية للحصول على سائل سادس فلوريد اليورانيوم؛

ومحطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم الى حاويات.

٢-٤-٥ نظم أنابيب التوصيل

هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصممة أو معدة خصيصا لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلسلة الانتشار الغازي التعاقبية. وعادة تكون شبكة الأنابيب من النظام المجمعى "الثنائي"، حيث تكون كل خلية موصلة بكل مجمع.

٣-٤-٥ النظم الفراغية

(أ) هي متنوعات فراغية ونظم توصيل فراغية ومضخات فراغية مصممة أو معدة خصيصا بقدرة شفت لا تقل عن ٥ أمتار مكعبة/دقيقة (١٧٥ قدما مكعبا/دقيقة).

(ب) ومضخات فراغية مصممة خصيصا للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، تصنع من الألومينيوم أو النيكل أو السبائك المحتوية على النيكل بنسبة تزيد على ٦٠%، أو تكون

مبطنة بأي من هذه المواد. ويجوز لهذه المضخات أن تكون دوارة أو ايجابية، وأن تكون ذات سدادات ازاحية وفلوروكربونية وموائع عمل خاصة.

٤-٤-٥ صمامات الاغلاق والتحكم الخاصة

هي صمامات اغلاق وتحكم منفاخية يدوية أو أوتوماتية مصممة أو معدة خصيصا، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم، يتراوح قطر الصمام من ٤٠ الى ١٥٠٠ مم (١٥ الى ٥٩ بوصة)، لتكبيها في النظم الرئيسية والإضافية لمصانع الاثراء بالانتشار الغازي.

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

هي مطيافات كتلية مغنطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدة خصيصا، قادرة على أخذ عينات "مباشرة" من التغذية أو النواتج أو المخلفات من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم، وتتميز بجميع الخواص التالية:

- ١- تحليل وحدة لكتلة ذرية تزيد على ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مبنية من النيكرام أو المونل أو مبطنه بهما، أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الالكتروني؛
- ٤- نظام مجعي مناسب للتحليل النظيري.

ملحوظة ايضاحية

الأصناف المذكورة أعلاه إما أنها تتصل اتصالا مباشرا بغاز معالجة سادس فلوريد اليورانيوم أو أنها تتحكم تحكما مباشرا في التدفق داخل السلسلة التعاقبية. وجميع الأسطح التي تلامس غاز المعالجة تصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم أو تكون مبطنه بمثل هذه المواد. ولأغراض الأجزاء المتصلة بمفردات الانتشار الغازي، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم الصلب غير القابل للصدأ والألومينيوم وسباتك الألومينيوم وأكسيد الألومينيوم والنيكل أو السباتك التي تحتوي على النيكل بنسبة لا تقل عن ٦٠%، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة القادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم.

٥-٥ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصا لاستخدامها في مصانع الاثراء الأيرودينامي

ملحوظة تمهيدية

يتم في عمليات الاثراء الأيرودينامي ضغط مزيج من سادس فلوريد اليورانيوم الغازي والغاز الخفيف (الهيدروجين أو الهليوم)، ثم يمرر عبر عناصر فصل حيث يتم الفصل النظيري عن طريق توليد قوى طاردة مركزية عالية بواسطة شكل هندسي منحني الجدار. وقد استحدثت بنجاح عمليتان من هذا النوع

وهما: عملية الفصل بالفوهة النفاثة، وعملية الفصل الدوامي بالأنابيب. وفي كلتا العمليتين تشمل المكونات الرئيسية لمرحلة الفصل أو عية اسطوانية تحتوي على عناصر الفصل الخاصة (الفوهات النفاثة أو أنابيب الفصل الدوامي)، والضواغط الغازية ومبادلات الحرارة المستخدمة في سحب الحرارة الناجمة عن الضغط. ويحتاج أي مصنع أيرودينامي لعدد من هذه المراحل، بحيث توفر الكميات مؤشرا هاما للاستخدام النهائي. ونظرا لأن العمليات الأيرودينامية تستخدم سادس فلوريد اليورانيوم، يجب أن تصنع جميع أسطح المعدات والأنابيب والأجهزة (الملامسة للغاز) من مواد لا تتأثر بملامستها لسادس فلوريد اليورانيوم.

ملحوظة ايضاحية

الأصناف التي يرد ببيانها في هذا الجزء إما أنها تتصل اتصالا مباشرا بغاز سادس فلوريد اليورانيوم المستخدم في العملية، أو تتحكم تحكما مباشرا في تدفقه داخل السلسلة التعاقبية. وتصنع جميع الأسطح الملامسة لغاز المعالجة بالكامل من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو تظلى بطبقة من مثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الاثراء الأيرودينامي، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم النحاس، والصلب غير القابل للصدأ، والألومينيوم، وسبائك الألومينيوم، والنيكل أو سبائكه التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠% منه، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة والقادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم.

١-٥-٥ فوهات الفصل النفاثة

هي فوهات نفاثة بمجمعاتها مصممة أو معدة خصيصا. وتتألف فوهات الفصل النفاثة من قنوات منحنية على شكل شق طولي لا يزيد نصف قطر انحنائها على ١ مم (يتراوح عادة بين ٠.١ الى ٠.٥ مم)، قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم ولها حافة قاطعة داخل الفوهة النفاثة تفصل الغاز المتدفق عبر الفوهة الى جزأين.

٢-٥-٥ أنابيب الفصل الدوامي

هي أنابيب بمجمعاتها مصممة أو معدة خصيصا للفصل الدوامي. وهي أنابيب إسطوانية الشكل أو مستدقة الطرف، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بهذه المواد، يتراوح قطرها بين ٥ سم و ٤ سم، ولا تزيد نسبة طولها الى قطرها على ١:٢٠ ولها مدخل مماس أو أكثر. ويجوز أن تجهز الأنابيب بملحقات على شكل فوهات نفاثة في احدى نهايتها أو كليهما.

ملحوظة ايضاحية

يدخل غاز التغذية الى إنبوب الفصل الدوامي ماسا احدى النهايتين أو عبر دوارات دوامية، أو في عدة مواضع مماسة على طول محيط الأنبوب.

٣-٥-٥ الضاغطات ونفاخات الغاز

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

ملحوظة إيضاحية

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

٤-٥-٥ سدادات العمود الدوار

هي سدادات للعمود الدوار مصممة أو معدة خصيصا، بتوصيلات تغذية وتوصيلات تصريف للسدادات، من أجل اغلاق العمود الذي يوصل الأعمدة الدوارة للضاغطات أو نفاخات الغاز بمحركات التشغيل، من أجل ضمان عولية السدادات لمنع تسرب غاز المعالجة الى الخارج، أو تسرب الهواء أو غاز الاغلاق الى داخل الغرفة الداخلية للضاغظ أو نفاخة الغاز، المليئة بمزيج من سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له.

٥-٥-٥ مبادلات الحرارة للتبريد الغازي

هي مبادلات حرارة مصممة أو معدة خصيصا، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذا المواد.

٦-٥-٥ أوعية فصل العناصر

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

ملحوظة إيضاحية

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

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

هي نظم أو معدات معالجة مصممة أو معدة خصيصا لمصانع الاثراء مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد وتشتمل على ما يلي :

- (أ) محميات أو موافد أو نظم تغذية تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم الى عملية الاثراء؛
- (ب) محولات لتحويل الغاز الى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تستخدم لإزاحة سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الاثراء لنقله بعد ذلك بالتسخين؛
- (ج) محطات للتصليد أو لتحويل الغاز الى سائل تستخدم لإزاحة سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الاثراء عن طريق ضغطه وتحويله الى الصورة السائلة أو الصلبة؛
- (د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' لنقل سادس فلوريد اليورانيوم في حاويات.

٨-٥-٥ نظم أنابيب التوصيل

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

٩-٥-٥ النظم والمضخات الفراغية

(أ) نظم فراغية مصممة أو معدة خصيصا بقدرة شفط لا تقل عن ٥ أمتار مكعبة/دقيقة، تتكون من متنوعات فراغية وموصلات فراغية ومضخات فراغية، ومصممة للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم،

(ب) ومضخات فراغية مصممة أو معدة خصيصا للعمل في أجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم، تصنع من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو تطلّى بمثل هذه المواد. ويجوز لهذه المضخات أن تستخدم سدادات فلوروكربونية وموائع عمل خاصة.

١٠-٥-٥ صمامات الاغلاق والتحكم الخاصة

هي صمامات اغلاق وتحكم منفاخية يدوية أو أوتوماتية، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد، يتراوح قطر الصمام من ٤٠ الى ١٥٠٠ مم، وهي مصممة أو معدة خصيصا لتركيبها في النظم الرئيسية والإضافية لمصانع الاثراء الأيرودينامي.

هي مطيافات كتلية مغنطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدة خصيصاً، قادرة على أخذ عينات مباشرة من التغذية أو النواتج أو المخلفات من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم وتتميز بجميع الخواص التالية:

- ١- تحليل وحدة لكتلة تزيد على ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مبنية من النيكرام أو المونل أو مبطنة بهاتين المادتين أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الالكتروني؛
- ٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

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

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

ملحوظة ايضاحية

صممت هذه النظم لتخفيف محتوى سادس فلوريد اليورانيوم في الغازات الحاملة له الى جزء واحد في المليون أو أقل، ويجوز أن تشمل بعض المعدات مثل:

- (أ) مبادلات الحرارة بالتبريد وأجهزة فصل في درجات الحرارة المنخفضة قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل الى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها،
- (ب) أو وحدات تبريد قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل الى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها،
- (ج) أو فوهات الفصل النفاثة أو وحدات أنابيب الفصل الدوامي المستخدمة في فصل سادس فلوريد اليورانيوم عن الغازات الحاملة له،
- (د) أو المصائد الباردة لسادس فلوريد اليورانيوم القادرة على العمل عند درجات حرارة تصل الى ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها.

النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصا لاستخدامها في مصانع الاثراء بالتبادل الكيميائي أو التبادل الأيوني

ملحوظة تمهيدية

تؤدي الاختلافات البسيطة في الكتلة بين نظائر اليورانيوم الى حدوث تغيرات طفيفة في توازنات التفاعلات الكيميائية يمكن أن تكون بمثابة أساس لفصل النظائر. وقد استحدثت بنجاح عمليتان هما: التبادل الكيميائي بين السوائل، والتبادل الأيوني بين مادة صلبة وأخرى سائلة.

ففي عملية التبادل الكيميائي بين السوائل، يجري اتصال في الاتجاه المعاكس بين أطوار السوائل غير القابلة للامتزاج (المائية والعضوية) 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 السوائل (مثل الأعمدة النبضية المزودة بلوحات منخلية) أو الموصلات النابذة للسوائل بالطرد المركزي. ويلزم حدوث تحولات كيميائية (أكسدة واختزال) عند نهايتي سلسلة الفصل التعاقبية من أجل الوفاء بمتطلبات إعادة الدفق في كل نهاية. وأحد الاهتمامات الرئيسية بالنسبة للتصميم يتمثل في تجنب تلوث مجاري المعالجة ببعض الأيونات الفلزية. ولذا تستخدم أعمدة وأنابيب مصنوعة من البلاستيك ومبطنة به (بما في ذلك استخدام البوليمرات الفلوروكربونية) و/أو مبطنة بالزجاج.

أما في عملية التبادل الأيوني بين المواد الصلبة والسائلة، فإن الاثراء يتم عن طريق الإمتزاز/المج في راتينج أو ممتز خاص للتبادل الأيوني يتميز بسرعة عمل فائقة. ويتم تمرير محلول من اليورانيوم في حامض الهيدروكلوريك ومواد كيميائية أخرى عبر أعمدة الاثراء الاسطوانية التي تحتوي على قيعان مبطنة للممتزات. ونظام إعادة الدفق ضروري من أجل استمرارية العملية، لإطلاق اليورانيوم من الممتز الى التدفقات السائلة بحيث يمكن تجميع 'النواتج' و 'المخلفات'. ويتم ذلك باستخدام عوامل كيميائية مناسبة للاختزال/الأكسدة يعاد توليدها بالكامل في دوائر خارجية منفصلة، كما يمكن إعادة توليدها جزئيا داخل أعمدة الفصل النظيري ذاتها. ويقضي وجود محاليل مركزة ساخنة لحامض الهيدروكلوريك في هذه العملية أن تصنع المعدات من مواد خاصة قادرة على مقاومة التآكل أو تظلى بمثل هذه المواد.

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

هي أعمدة للتبادل بين السوائل في الاتجاه المعاكس، مزودة بمستلزمات للقوى الميكانيكية (أي أعمدة نبضية بلوحات منخلية، وأعمدة لوحات تبادلية، وأعمدة ذات خلطات توربينية داخلية)، مصممة أو معدة خصيصا لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. ومن أجل مقاومة التآكل بمحاليل مركزة لحامض الهيدروكلوريك، تصنع هذه الأعمدة ومكوناتها الداخلية من مواد لدائنية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية) أو الزجاج أو تظلى بمثل هذه المواد. ويصمم زمن البقاء المرهلي للأعمدة بحيث يكون قصيرا (لا يزيد على ٣٠ ثانية).

٢-٦-٥ الموصلات النابذة للسوائل بالطرد المركزي (التبادل الكيميائي)

هي موصلات نابذة للسوائل بالطرد المركزي مصممة أو معدة خصيصا لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. وتستخدم مثل هذه الموصلات الدوران في تشتيت المجاري العضوية والمائية ثم قوة الطرد المركزي لفصل الأطوار. ومن أجل مقاومة التآكل بالمحاليل المركزة لحمض الهيدروكلوريك، تصنع الموصلات من مواد لدائنية مناسبة (مثل البوليمرات الفلوروكربونية) أو تبطن بها أو بالزجاج. ويراعى في تصميم زمن البقاء المرحلي للموصلات النابذة بالطرد المركزي أن يكون قصيرا (لا يتجاوز ٣٠ ثانية).

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

(أ) هي خلايا اختزال الكتر وكيميائية مصممة أو معدة خصيصا لاختزال اليورانيوم من حالة تكافؤ الى أخرى بالنسبة لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الكيميائي. ويجب أن تكون مواد الخلايا الملامسة لمحاليل المعالجة قادرة على مقاومة التآكل بالمحاليل المركزة لحمض الهيدروكلوريك.

ملحوظة ايضاحية

يراعى في تصميم حجيرة الخلايا الكاثودية أن تمنع اعادة أكسدة اليورانيوم الى حالة التكافؤ الأعلى. وحتى يمكن الاحتفاظ باليورانيوم في الحجيرة الكاثودية، يجوز أن تزود الخلية بغشاء حاجز كقيم مكون من مواد خاصة لتبادل الكاتيونات. ويتألف الكاثود من موصل صلب مناسب كالجرافيت.

(ب) هي نظم مصممة أو معدة خصيصا في نهاية ناتج السلسلة التعاقبية لإخراج اليورانيوم U^{4+} من المجرى العضوي، وضبط التركيز الحمضي وتغذية خلايا الاختزال الالكتر وكيميائي.

ملحوظة ايضاحية

تتألف هذه النظم من معدات استخلاص للمذيبات من أجل إزاحة اليورانيوم U^{4+} من المجرى العضوي الى محلول مائي، ومعدات تبخير و/أو معدات أخرى لضبط ومراقبة نسبة تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول، ومضخات أو أجهزة أخرى لنقل التغذية الى خلايا الاختزال الالكتر وكيميائي. ومن الاعتبارات الرئيسية التي يجب مراعاتها في التصميم تجنب تلوث المجرى المائي ببعض الأيونات الفلزية. وعلى ذلك يتم بناء النظام، بالنسبة للأجزاء الملامسة لمجرى المعالجة، من معدات مصنوعة من مواد مناسبة (مثل الزجاج وبوليمرات الفلوروكربون، وكبريتات البوليفينيل، وسلفون البولي ايثر، والجرافيت المشرب بالراتنج) أو مغطاة بطبقة منها.

٤-٦-٥ نظم تحضير التغذية (التبادل الكيميائي)

هي نظم مصممة أو معدة خصيصا لإنتاج محاليل التغذية بكلوريد اليورانيوم العالي النقاء الخاصة بمصانع فصل نظائر اليورانيوم بالتبادل الكيميائي.

ملحوظة ايضاحية

تتكون هذه النظم من معدات للاذابة واستخلاص المذيبات و/أو التبادل الأيوني لأغراض التنقية، وخلايا تحليل كهربائي لاختزال اليورانيوم⁶⁺ أو اليورانيوم⁴⁺ إلى اليورانيوم³⁺. وتنتج هذه النظم محاليل كلوريد اليورانيوم التي لا تحتوي إلا على بضعة أجزاء في المليون من الشوائب الفلزية مثل الكروم، والحديد، والفاناديوم، والموليبدنوم، والكاتيونات الأخرى الثنائية التكافؤ أو المتعددة التكافؤ الأعلى منها. والمواد المستخدمة في بناء أجزاء من النظام الذي يعالج اليورانيوم³⁺ العالي النقاء تشمل الزجاج أو بوليمرات الفلوروكربون، أو كبريتات البوليفينيل، أو الجرافيت المبطن بلدائن سلفون البولي ايثر المشرب بالراتينج.

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

هي نظم مصممة أو معدة خصيصا لأكسدة اليورانيوم³⁺ إلى يورانيوم⁴⁺ بغرض إعادته إلى سلسلة فصل نظائر اليورانيوم التعاقبية في عملية الاثراء بالتبادل الكيميائي.

ملحوظة ايضاحية

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل:

(أ) معدات لتوصيل الكلور والأكسجين بالدفق المائي من معدات الفصل النظيري، واستخلاص اليورانيوم⁴⁺ الناتج في المجرى العضوي الذي أزيل منه عند عودته من نهاية النواتج الخاصة بالسلسلة التعاقبية،

(ب) معدات لفصل الماء عن حامض الهيدروكلوريك حتى يمكن إعادة ادخال الماء وحامض الهيدروكلوريك المركز إلى العملية في المواقع الملائمة.

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

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

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

هي أعمدة اسطوانية الشكل يزيد قطرها على ١٠٠٠ مم لاحتواء ودعم القيعان المبطننة لراتينجات/ممتازات التبادل الأيوني، مصممة أو معدة خصيصا لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الأيوني. وهذه الأعمدة مصنوعة من مواد (مثل التيتانيوم أو اللدائن الفلوروكربونية) قادرة على مقاومة التآكل بحاليل حامض الهيدروكلوريك المركز أو مطلية بمثل هذه المواد، وتكون قادرة على العمل في درجة حرارة تتراوح من ١٠٠ الى ٢٠٠ درجة مئوية، وبمستويات ضغط تتجاوز ٧٠ رطل/بوصة مربعة).

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

(أ) نظم اختزال كيميائي أو الكتروكيميائي مصممة أو معدة خصيصا لإعادة توليد عامل (عوامل) الاختزال الكيميائي المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني.

(ب) ونظم أكسدة كيميائية أو الكتروكيميائية مصممة أو معدة خصيصا لإعادة توليد عامل (عوامل) الأكسدة الكيميائية المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني.

ملحوظة ايضاحية

يجوز في عملية الاثراء بالتبادل الأيوني أن يستخدم 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 يمكن في هذه العملية استخدام الحديد الثلاثي التكافؤ (الحديد^{+٣}) كمؤكسد، وفي هذه الحالة يعيد نظام الأكسدة توليد الحديد^{+٣} عن طريق أكسدة الحديد^{+٢}.

٧-٥ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصا لاستخدامها في مصانع الاثراء بطريقة الليزر

ملحوظة تمهيدية

تندرج النظم الحالية لعمليات الاثراء 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. وتشمل الرموز الشائعة لمثل هذه العمليات ما يلي: الفئة الأولى - فصل نظائر الليزر بالبخار الذري (AVLIS أو SILVA)؛ الفئة الثانية - الفصل النظيري بالليزر الجزيئي (MLIS أو MOLIS) والتفاعل الكيميائي عن طريق تنشيط الليزر الانتقائي النظيري (CRISLA). وتشمل النظم والمعدات والمكونات المستخدمة في مصانع اثراء الليزر ما يلي: (أ) أجهزة للتغذية ببخار فلز اليورانيوم (للتأيين الضوئي الانتقائي) أو أجهزة للتغذية ببخار مركب اليورانيوم (للتفكيك الضوئي أو التنشيط الكيميائي)؛ (ب) أجهزة لجمع فلز اليورانيوم المثري والمستنفد في شكل 'نواتج' و 'مخلفات' بالنسبة للفئة الأولى، وأجهزة لجمع المركبات المفصولة أو المتفاعلة في شكل 'نواتج' والمواد البسيطة في شكل 'مخلفات' بالنسبة للفئة الثانية؛ (ج) نظم معالجة بالليزر من أجل الحث الانتقائي لأنواع

اليورانيوم -٢٣٥؛ (د) ومعدات لتحضير التغذية وتحويل النواتج. وقد يقتضي تعقد عملية قياس طيف ذرات اليورانيوم ومركباته ادراج أي من تكنولوجيات الليزر المتاحة.

ملحوظة ايضاحية

يتصل العديد من المفردات التي يرد سردها في هذا الجزء اتصالا مباشرا ببخار أو سائل فلز اليورانيوم، أو بغازات المعالجة التي تتكون من سادس فلوريد اليورانيوم أو مزيج من هذا الغاز وغازات أخرى. وتصنع جميع الأسطح الملامسة لليورانيوم أو سادس فلوريد اليورانيوم بالكامل من مواد قادرة على مقاومة التآكل أو تطلّى بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الاثراء المعتمدة على الليزر، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم أو سبائك اليورانيوم الجرافيت المطلي باللايتريوم والتنتالوم؛ أما المواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم فتشمل النحاس، والصلب غير القابل للصدأ، والألومينيوم، وسبائك الألومينيوم، والنيكل أو السبائك التي تحتوي على نسبة لا تقل عن ٦٠% من النيكل، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة والقادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم.

١-٧-٥ نظم تبخير اليورانيوم (AVLIS)

نظم مصممة أو معدة خصيصا لتبخير اليورانيوم، تحتوي على قدرة عالية لنزع الالكترونات أو مسح مخانق الأشعة الالكترونية بقدرة موجهة لا تقل عن ٢٥ كيلوواط/سم.

٢-٧-٥ نظم مناولة فلزات اليورانيوم السائلة (AVLIS)

نظم مناولة فلزات سائلة مصممة أو معدة خصيصا لليورانيوم المصهور أو سبائكه، تتكون من بوتقات ومعدات التبريد الخاصة بها.

ملحوظة ايضاحية

تصنع البوتقات وأجزاء هذا النظام الأخرى التي تلامس اليورانيوم المصهور أو سبائكه من مواد قادرة على مقاومة التآكل والحرارة بصورة مناسبة أو تطلّى بمثل هذه المواد. وتشمل المواد المناسبة التنتالوم، والجرافيت المطلي باللايتريوم، والجرافيت المطلي بأكاسيد أخرى أرضية نادرة أو مزيج منها.

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

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

ملحوظة ايضاحية

تصنع مكونات هذه المجمعات من مواد قادرة على مقاومة الحرارة والتآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم (مثل الجرافيت المطلي باللايتريوم أو التنتالوم) أو تطلّى بمثل هذه المواد، ويجوز أن تشمل أنابيب، وصمامات، ولوازم، و 'ميازيب'، وأجهزة تلقيم، ومبادلات حرارة وألواح تجميع خاصة بأساليب الفصل المغنطيسي أو الالكتروستاتي أو غير ذلك من الأساليب.

٤-٧-٥ حاويات نماذج أجهزة الفصل (AVLIS)

هي أوعية اسطوانية أو مستطيلة الشكل مصممة أو معدة خصيصا لاحتواء مصدر بخار فلز اليورانيوم ومخزن الأشعة الالكترونية، ومجمعات 'النواتج' و 'المخلفات'.

ملحوظة ايضاحية

هذه الحاويات بها عدد وافر من المنافذ الخاصة بأجهزة التغذية بالكهرباء والمياه، وصمامات لأشعة الليزر، وتوصيلات لمضخات التفريغ، وأجهزة لتشخيص أعطال الأجهزة ومراقبتها. كما تتوفر بها وسائل لفتح والاعلاق من أجل اتاحة تجديد المكونات الداخلية.

٥-٧-٥ الفوهات النفاثة للتمدد فوق الصوتي (MLIS)

هي فوهات نفاثة للتمدد فوق الصوتي مصممة أو معدة خصيصا لتبريد مزيج سادس فلوريد اليورانيوم والغازات الحاملة له الى ١٥٠ كلفين أو أدنى، وهي قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم.

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

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

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

هي ضاغطات مصممة أو معدة خصيصا لمزيج سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له، ومصممة للتشغيل الطويل الأجل في الوسط الذي يحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم. وتصنع مكوناتها الملامسة لغاز المعالجة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو تطلّى بمثل هذه المواد.

٨-٧-٥ سدادات العمود الدوار (MLIS)

هي سدادات العمود الدوار المصممة أو المعدة خصيصا بتوصيلات تغذية وتوصيلات تصريف للسدادات من أجل اغلاق العمود الذي يوصل الأعمدة الدوارة للضاغطات بمحركات التشغيل لضمان عولية السدادات ومنع تسرب غاز المعالجة الى الخارج أو منع تسرب الهواء أو غاز السدادات الى الغرفة الداخلية للضاغط الملى بسادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له.

٩-٧-٥ نظم الفلورة (MLIS)

هي نظم مصممة أو معدة خصيصا لفلورة خامس فلوريد اليورانيوم (الصلب) للحصول على سادس فلوريد اليورانيوم (الغازي).

ملحوظة ايضاحية

هذه النظم مصممة لفلورة مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم الذي يتم جمعه للحصول على سادس فلوريد اليورانيوم ومن ثم جمعه في حاويات للنواتج، أو لنقله كتغذية الى وحدات MLIS للمزيد من الاثراء. ويجوز، في أحد النهج، اجراء تفاعل الفلورة داخل نظام الفصل النظيري بحيث يتم التفاعل والاستعادة مباشرة خارج مجمعات 'النواتج'. كما يمكن، في نهج آخر، سحب/نقل مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم من مجمعات 'النواتج' الى وعاء مناسب للتفاعل (مثل مفاعل ذي قاع مائع، أو مفاعل حلزوني، أو برج متوهج بغرض الفلورة. وتستخدم في كلا النهجين معدات لخرن ونقل الفلور (أو غيره من عوامل الفلورة المناسبة) ولجمع سادس فلوريد اليورانيوم ونقله.

١٠-٧-٥ المطيافات الكتلية/المصادر الأيونية لسادس فلوريد اليورانيوم (MLIS)

هي مطيافات كتلية مغنطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدة خصيصا ولديها امكانية لأخذ عينات 'مباشرة' من التغذية أو 'النواتج' أو 'المخلفات'، من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم وتتميز بالخصائص التالية جميعها:

- ١- تحليل وحدة لكتلة تزيد على ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مبنية من النيكرام أو المونل أو مبطنة بهما أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الالكتروني؛
- ٤- نظام مجعي مناسب للتحليل النظيري.

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

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

- (أ) محمّيات تغذية، أو مواقد، أو نظما تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم الى عملية الاثراء؛
- (ب) محولات من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الاثراء لنقله بعد ذلك عند تسخينه؛
- (ج) محطات تصليد أو تسييل تستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الاثراء عن طريق ضغطه وتحويله الى الشكل السائل أو الصلب؛
- (د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' تستخدم في نقل سادس فلوريد اليورانيوم في حاويات.

١٢-٧-٥ نظم فصل سادس فلوريد اليورانيوم/الغازات الحاملة له (MLIS)

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

ملحوظة ايضاحية

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل:

- (أ) مبادلات حرارة أو فواصل تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على تحمل درجات حرارة تصل الى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها،
- (ب) أو وحدات تبريد تعمل عند درجات حرارة منخفضة قادرة على تحمل درجات حرارة تصل الى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها،
- (ج) أو مصائد باردة لسادس فلوريد اليورانيوم قادرة على تحمل درجات حرارة تصل الى ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها.

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

هي ليزرات أو نظم ليزرية مصممة أو معدة خصيصا لفصل نظائر اليورانيوم.

ملحوظة ايضاحية

عادة ما يتكون نظام الليزر الخاص بعملية AVLIS من نوعين من الليزر وهما: ليزر بخار النحاس والليزر الصبغى. أما نظام الليزر المستخدم في MLIS فيتكون عادة من ليزر ثاني أكسيد الكربون أو ليزر اكرزيمر وخليقة ضوئية متعددة الطرق ذات مرايا دوارة في نهايتها. وتقتضي أشعة الليزر أو نظم الليزر المستخدمة في كلتا العمليتين وجود مثبت لذبذبات الطيف لأغراض التشغيل لفترات زمنية ممتدة.

٨-٥ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصا لاستخدامها في مصانع الاثراء بالفصل البلازمي

ملحوظة تمهيدية

في عملية الفصل البلازمي، تمر بلازما أيونات اليورانيوم عبر مجال كهربائي يتم ضبطه على ذبذبة الرنين الأيوني لليورانيوم-٢٣٥ بحيث تستوعب الطاقة على نحو تفضيلي ويزداد قطر مداراتها اللولبية. ويتم اصطياد الأيونات ذات الممرات الكبيرة الأقطار لاجاد ناتج مثرى باليورانيوم-٢٣٥. أما البلازما، التي تتكون عن طريق تأيين بخار اليورانيوم، فيجري احتواؤها في حجيرة تفريغ ذات مجال مغنطيسي عالي القدرة ينتج باستخدام مغنطيس فائق التوصيل. وتشمل النظم التكنولوجية الرئيسية للعملية نظام توليد بلازما اليورانيوم، ونموذج جهاز الفصل المزود بمغنطيس فائق التوصيل، ونظم سحب الفلزات بغرض جمع 'النواتج' و 'المخلفات'.

١-٨-٥ مصادر وهوائيات القدرة الدقيقة الموجات

هي مصادر وهوائيات القدرة الدقيقة الموجات، المصممة أو المعدة خصيصا لانتاج أو تعجيل الأيونات، وتتميز بالخصائص التالية: ذبذبة تزيد على ٣٠ جيجا هرتز، ومتوسط ناتج قدرة يزيد على ٥٠ كيلواط لانتاج الأيونات.

٢-٨-٥ ملفات الحث الأيوني

هي ملفات حث أيوني ذات ذبذبات لاسلكية مصممة أو معدة خصيصا لترددات تزيد على ١٠٠ كيلو هرتز ولديها امكانية لمعالجة قدرة متوسطة تزيد على ٤٠ كيلواط.

٣-٨-٥ نظم توليد بلازما اليورانيوم

هي نظم مصممة أو معدة خصيصا لتوليد بلازما اليورانيوم، يمكن أن تنطوي على أجهزة إطلاق أشعة إلكترونية للنزع أو المسح بقدرة موجهة تزيد على ٢٥ كيلواط/سم.

٤-٨-٥ نظم مناولة فلز اليورانيوم السائل

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

ملحوظة ايضاحية

تصنع البوتقات وأجزاء هذا النظام الأخرى التي تلامس اليورانيوم المصهور أو سبائكه من مواد قادرة على مقاومة التآكل والحرارة على نحو مناسب، أو تطلّى بمثل هذه المواد. وتشمل المواد المناسبة التنتالوم والجرافيت المطلي باللايتريوم، والجرافيت المطلي بأكاسيد أخرى أرضية نادرة أو مزيج منها.

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

هي مجمعات 'نواتج' و 'مخلفات' مصممة أو معدة خصيصا لفلز اليورانيوم في شكله الصلب. وتصنع هذه المجمعات من مواد قادرة على مقاومة الحرارة والتآكل ببخار فلز اليورانيوم، مثل الجرافيت المطلي باللايتريوم أو التنتالوم أو تطلّى بمثل هذه المواد.

٦-٨-٥ أوعية نماذج أجهزة الفصل

هي أوعية اسطوانية مصممة أو معدة خصيصا لاستخدامها في مصانع الاثراء بالفصل البلازمي بغرض احتواء مصدر بلازما اليورانيوم، وملف توصيل الترددات اللاسلكية، ومجمعات 'النواتج' و 'المخلفات'.

ملحوظة ايضاحية

هذه الأوعية مزودة بعدد وافر من المنافذ لفتحات التغذية الكهربائية، وتوصيلات لمضخات الانتشار، ونظم لتشخيص ومراقبة أعطال الأجهزة. كما تتوفر بها وسائل للفتح والإغلاق من أجل اناحة تجديد المكونات الداخلية، وهي مبنية من مواد غير مغنطيسية مناسبة مثل الصلب غير القابل للصدأ.

٩-٥ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصا لاستخدامها في محطات الاثراء الكهرمغنطيسي

ملحوظة تمهيدية

يتم في المعالجة الكهرمغنطيسية تعجيل أيونات فلز اليورانيوم المنتجة عن طريق تأيين مادة تغذية ملحية (أول كلوريد اليورانيوم عادة) وتمريرها عبر مجال مغنطيسي يؤثر على النظائر المختلفة بتوجيهها الى مسارات مختلفة. وتشمل المكونات الرئيسية لجهاز الفصل الكهرمغنطيسي للنظائر ما يلي: مجال مغنطيسي لتحويل/فصل النظائر بالأشعة الأيونية، ومصدرا أيونيا بنظام التعجيل الخاص به، ونظاما لتجميع الأيونات المفصولة. وتشمل النظم الاضافية للمعالجة نظام الإمداد بالقدرة المغنطيسية، ونظام

إمداد مصدر الأيونات بقدرة ذات فلطية عالية، ونظم التفريغ، ونظم المناولة الكيميائية الموسعة لاستعادة النواتج وتنظيف/إعادة تدوير المكونات.

١-٩-٥ أجهزة فصل النظائر الكهرمغناطيسية

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

(أ) المصادر الأيونية

هي مصادر مفردة أو متعددة لأيونات اليورانيوم مصممة أو معدة خصيصا، تتكون من مصدر للبخار، ومؤين، ومعدل أشعة، وهي مبنية من مواد مناسبة مثل الجرافيت، أو الصلب الذي لا يصدأ، أو النحاس، ولديها قابلية لتوفير تيار إجمالي للأشعة الأيونية لا يقل عن ٥٠ ملي أمبير.

(ب) المجمعات الأيونية

هي لوحات مجمعية مكونة من شقين أو أكثر وجيوب مصممة أو معدة خصيصا لتجميع أشعة أيونات اليورانيوم المثرى والمستنفذ، ومبنية من مواد مناسبة مثل الجرافيت أو الصلب غير القابل للصدأ.

(ج) أوعية التفريغ

هي أوعية تفريغ مصممة أو معدة خصيصا لأجهزة فصل اليورانيوم الكهرمغناطيسية، مبنية من مواد غير مغناطيسية مناسبة، مثل الصلب غير القابل للصدأ، ومصممة للتشغيل بضغط لا يزيد على ٠.١ باسكال.

ملحوظة إيضاحية

هذه الأوعية مصممة خصيصا لاحتواء المصادر الأيونية ولوحات التجميع والمبطنات المبردة بالماء، وتتوفر بها توصيلات مضخات الانتشار وإمكانية للفتح والإغلاق لإزالة هذه المكونات وإعادة تركيبها.

(د) أجزاء الأقطاب المغناطيسية

هي أجزاء مصممة أو معدة خصيصا للأقطاب المغناطيسية يزيد قطرها على مترين تستخدم في المحافظة على مجال مغناطيسي ثابت داخل أجهزة فصل النظائر الكهرمغناطيسية وفي نقل المجال المغناطيسي بين أجهزة الفصل المجاورة.

٢-٩-٥ امدادات القدرة العالية الفلظية

هي امدادات عالية الفلظية مصممة أو معدة خصيصا للمصادر الأيونية، وتتميز بالخصائص التالية جميعها: قابلية للتشغيل المستمر، وفلظية خرج لا تقل عن ٢٠٠٠٠ فلت، وتيار خرج لا يقل عن ١ أمبير، وتنظيم فلظية بنسبة أفضل من ٠.١% على مدى فترة زمنية طولها ٨ ساعات.

هي امدادات قدرة مغنطيسية بتيار مباشر وقدرة عالية مصممة أو معدة خصيصا، وتتميز بالخصائص التالية جميعها: قابلية لانتاج خرج تيار لا يقل عن ٥٠٠ أمبير على نحو مستمر بفلطية لا تقل عن ١٠٠ فلت وتتنظيم التيار أو الفلطية بنسبة أفضل من ٠.١٪ على مدى فترة طولها ٨ ساعات.

٦- مصانع انتاج الماء الثقيل والديوتيريوم ومركبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها.

ملحوظة تمهيدية

يمكن انتاج الماء الثقيل بعمليات متنوعة. 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 باردا والجزء الأسفل ساخنا. ويتدفق الماء الى أسفل الأبراج بينما تجري دورة غاز كبريتيد الهيدروجين من أسفل الأبراج الى أعلاها. وتستخدم سلسلة من الصواني المثقبة لتيسير اختلاط الغاز والماء. وينتقل الديوتيريوم الى الماء حيث تكون درجات الحرارة منخفضة، والى كبريتيد الهيدروجين حيث تكون درجات الحرارة عالية. ويزاح الغاز أو الماء المثري بالديوتيريوم من أبراج المرحلة الأولى عند نقطة التقاء الجزء الساخن والجزء البارد، وتتكرر العملية في أبراج المرحلة التالية. والماء المثري بالديوتيريوم بنسبة تصل الى ٣٠٪، الذي يمثل نتاج المرحلة الأخيرة، يرسل الى وحدة تقطير لانتاج 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. ويدخل غاز التركيب في أبراج التبادل ثم الى محول نشادر. ويتدفق الغاز داخل الأبراج من الجزء الأسفل الى الأعلى بينما يتدفق النشادر السائل من الجزء الأعلى الى الأسفل. ويجري انتزاع الديوتيريوم من الهيدروجين في غاز التركيب وتركيزه في النشادر. ثم يتدفق النشادر في مكسر النشادر في أسفل البرج بينما يتدفق الغاز في محول النشادر في الجزء الأعلى. وتتم عملية اثناء اضافي في المراحل التالية، ويتم انتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات عن طريق التقطير النهائي. ويمكن توفير غاز التركيب اللازم في مصنع نشادر يمكن بناؤه الى جانب مصنع انتاج الماء الثقيل عن طريق تبادل النشادر والهيدروجين. كما يمكن أن يستخدم في عملية تبادل النشادر والهيدروجين الماء العادي كمصدر لتوفير الديوتيريوم.

والعديد من أصناف المعدات الرئيسية لمصانع انتاج الماء الثقيل عن طريق عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين، أو عن طريق عملية تبادل النشادر والهيدروجين، هي أصناف مشتركة في عدة قطاعات من الصناعات الكيماوية والنفطية. وينطبق هذا بشكل خاص على المصانع الصغيرة التي تستخدم عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. ولكن القليل من هذه الأصناف متاح "بصورة متيسرة". وتتطلب عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين وعملية تبادل النشادر والهيدروجين مناولة كميات كبيرة من

السوائل القابلة للاحتراق والمسببة للتآكل والسامة عند ضغوط مرتفعة. وبالتالي يتعين لدى وضع تصميم ومعايير تشغيل المحطات والمعدات التي تستخدم هاتين العمليتين إيلاء اهتمام دقيق لاختيار المواد ومواصفاتها لتأمين عمر تشغيلي طويل وضمان عوامل تكفل مستويات رفيعة من الأمان والعولية. ويعتمد اختيار المقياس بدرجة رئيسية على عوامل اقتصادية وعلى الحاجة. وبالتالي فإن معظم أصناف المعدات سيجري إعدادها وفقا لمتطلبات المستخدم.

وأخيرا، ينبغي أن يلاحظ في العمليتين -أي في عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين وعملية تبادل النشادر والهيدروجين- أن أصناف المعدات التي لا تكون، على حدة، مصممة أو معدة خصيصا لإنتاج الماء الثقيل يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصا 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 صالحا للمفاعلات في كل من العمليتين.

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

١-٦ أبراج تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين

أبراج تبادل مصنوعة من الفولاذ الكربوني الصافي (مثلا ASTM A516) يتراوح قطرها بين ٦ أمتار (٢٠ قدما) و ٩ أمتار (٣٠ قدما)، وتكون قادرة على أن تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ٢ ميغاباسكال (٣٠٠ رطل/بوصة مربعة) وتآكل مسموح به في حدود ٦ ملليمترات أو أكثر. وهي أبراج مصممة أو معدة خصيصا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين.

٢-٦ النفاخات والضغوطات

نفاخات أو ضغوطات بالطرد المركزي وحيدة المرحلة ومنخفضة المنسوب (أي ٢٠ ميغاباسكال أو ٣٠ رطلا/بوصة مربعة) لدورة غاز كبريتيد الهيدروجين (أي الغاز الذي يحتوي على كبريتيد الهيدروجين بنسبة تزيد على ٧٠%)؛ وهي مصممة أو معدة خصيصا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. وهذه النفاخات أو الضغوطات لا تقل قدرتها عن ٥٦ مترا مكعبا/ثانية (١٢٠٠٠٠ قدم مكعب معياري في الدقيقة)، بينما تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ١٨٨ ميغاباسكال (٢٦٠ رطلا/بوصة مربعة)، وتكون محكمة بأختام مصممة لخدمة كبريتيد الهيدروجين الرطب.

٣-٦ أبراج تبادل النشادر والهيدروجين

أبراج لتبادل النشادر والهيدروجين لا يقل ارتفاعها عن ٣٥ مترا (١١٤٣ قدما)، ويتراوح قطرها بين ١٥ متر (٤٩ أقدام) و ٢٥ متر (٨٢ أقدام)، وتكون قادرة على أن تعمل في ظروف ضغط يتجاوز ١٥ ميغاباسكال (٢٢٢٥ رطلا/بوصة مربعة)، كما تكون مصممة أو معدة خصيصا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وهذه الأبراج تكون فيها على الأقل فتحة واحدة محورية مشفها قطرها مماثل لقطر الجزء الأسطواني بحيث يمكن ادخال أو سحب أجزاء الأبراج الداخلية.

٤-٦ أجزاء الأبراج الداخلية والمضخات المرحلية

أجزاء أبراج داخلية ومضخات مرحلية مصممة أو معدة خصيصا لأبراج إنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وتشمل أجزاء الأبراج الداخلية ملامسات مرحلية مصممة خصيصا لتحقيق تماس وثيق بين الغاز والسائل. وتشمل المضخات المرحلية مضخات قابلة للتشغيل المغمور ومصممة خصيصا لدورة النشادر السائل في مرحلة تماس داخلية بالنسبة للأبراج المرحلية.

٥-٦ مكسرات (مقطرات) النشادر

مكسرات (مقطرات) نشادر تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ٣ ميجاباسكال (٤٥٠ رطلا/بوصة مربعة)، وتكون مصممة أو معدة خصيصا لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين.

٦-٦ محلات الامتصاص بالإشعة دون الحمراء

محلات امتصاص بالأشعة دون الحمراء، تكون قادرة على التحليل "المباشر" لنسبة الهيدروجين والديوتيريوم حيث لا تقل نسبة تركيزات الديوتيريوم عن ٩٠%.

٧-٦ الحراقات الوسيطة

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

٧- مصانع تحويل اليورانيوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصا لها

ملحوظة تمهيدية

يجوز أن تؤدي مصانع ونظم تحويل اليورانيوم عملية تحول واحدة أو أكثر من نوع كيميائي لليورانيوم الى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل مركبات خام اليورانيوم الى ثالث أكسيد اليورانيوم، وتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم، وتحويل أكسيد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم، أو سادس فلوريد 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 أصناف المعدات الرئيسية لمصانع تحويل اليورانيوم هي أصناف مشتركة في عدة قطاعات من صناعات المعالجة الكيميائية. وترد فيما يلي، على سبيل المثال، أصناف المعدات المستخدمة في هذه العمليات: الأفران، واللاتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهجة، والطارادات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. ولكن القليل من هذه الأصناف متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي فان معظمها سيجري إعداده وفقا لمتطلبات المستخدم ومواصفاته. ويقضي الأمر، في بعض الحالات، وضع اعتبارات خاصة في التصميم والتشييد لمراعاة الخواص الأگالة

لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (فلوريد الهيدروجين، والفلور، وثالث فلوريد الكلور، وأملاح فلوريد اليورانيوم). وأخيرا، ينبغي أن يلاحظ في جميع عمليات تحويل اليورانيوم أن أصناف المعدات التي لا تكون، على حدة، مصممة أو معدة خصيصا لتحويل اليورانيوم يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصا لاستخدامها في تحويل اليورانيوم.

١-٧ النظم المصممة أو المعدة خصيصا لتحويل مركبات خام اليورانيوم الى ثالث أكسيد اليورانيوم

ملحوظة ايضاحية

يمكن تحويل مركبات خام اليورانيوم الى ثالث أكسيد اليورانيوم أولا باذابة الخام في حامض النتريك واستخراج نترات اليورانيل المنقاة باستخدام مذيب مثل فوسفات ثلاثي البوتيل. ثم يتم تحويل نترات اليورانيل الى ثالث أكسيد اليورانيوم، إما عن طريق التركيز ونزع النترات أو بمعادلته باستخدام النشادر الغازي لانتاج ثاني يورانات الأمونيوم مع ما يلي ذلك من ترشيح وتجفيف وتكليس.

٢-٧ النظم المصممة أو المعدة خصيصا لتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم الى سادس فلوريد اليورانيوم

ملحوظة ايضاحية

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

٣-٧ النظم المصممة أو المعدة خصيصا لتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم

ملحوظة ايضاحية

يمكن تحويل ثالث أكسيد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم عن طريق اختزال ثالث أكسيد اليورانيوم باستخدام غاز النشادر المكسر (المقطر) أو الهيدروجين.

٤-٧ النظم المصممة أو المعدة خصيصا لتحويل ثاني أكسيد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم

ملحوظة ايضاحية

يمكن تحويل ثاني أكسيد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم عن طريق تفاعل ثاني أكسيد اليورانيوم مع غاز فلوريد الهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٣٠٠ و ٥٠٠ درجة مئوية.

٥-٧ النظم المصممة أو المعدة خصيصا لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى سادس فلوريد اليورانيوم

ملحوظة ايضاحية

يتم تحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى سادس فلوريد اليورانيوم عن طريق التفاعل المصحوب بإطلاق الحرارة باستخدام الفلور 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.

٦-٧ النظم المصممة أو المعدة خصيصا لتحويل رابع فلوريد اليورانيوم الى فلز اليورانيوم

ملحوظة ايضاحية

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

٧-٧ النظم المصممة أو المعدة خصيصا لتحويل سادس فلوريد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم

ملحوظة ايضاحية

يمكن تحويل سادس فلوريد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم عن طريق واحدة من ثلاث عمليات. في العملية الأولى، يتم اختزال سادس فلوريد اليورانيوم ويحلل بالماء الى ثاني أكسيد اليورانيوم باستخدام الهيدروجين والبخار. وفي العملية الثانية، يجري تحليل سادس فلوريد اليورانيوم بإذابته في الماء، ويضاف النشادر لترسيب ثاني يورانات الأمونيوم، ويختزل ملح ثاني يورانات الأمونيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم باستخدام الهيدروجين بينما تكون درجة الحرارة ٨٢٠ درجة مئوية. أما في العملية الثالثة، فيتم دمج سادس فلوريد اليورانيوم الغازي وثاني أكسيد الكربون والنشادر (ن يد ٣) في الماء، حيث تترسب كربونات يورانيوم الأمونيوم. وتدمج كربونات يورانيوم الأمونيوم في البخار والهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٥٠٠ و ٦٠٠ درجة مئوية لانتاج ثاني أكسيد اليورانيوم.

و عملية تحويل سادس فلوريد اليورانيوم الى ثاني أكسيد اليورانيوم، كثيرا ما تتم باعتبارها المرحلة الأولى في أي مصنع لانتاج الوقود.

٨-٧ النظم المصممة أو المعدة خصيصا لتحويل سادس فلوريد اليورانيوم الى رابع فلوريد اليورانيوم

ملحوظة ايضاحية

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

المرفق الثالث

بقدر ما تشمل التدابير المنصوص عليها في هذا البروتوكول مواد نووية يعلن عنها الاتحاد، ودون الاخلال بالمادة ١ من هذا البروتوكول، تتعاون الوكالة والاتحاد من أجل تيسير تنفيذ تلك التدابير وتجنب حدوث ازدواجية في الأنشطة دون داع.

ويقدم الاتحاد للوكالة معلومات بشأن عمليات النقل التي تتم، للأغراض النووية وغير النووية على السواء، من المملكة المتحدة الى دولة غير حائزة لأسلحة نووية عضو في الاتحاد، وبشأن عمليات النقل هذه الى المملكة المتحدة من دولة غير حائزة لأسلحة نووية عضو في الاتحاد، تماثل المعلومات المطلوب توفيرها بموجب الفقرة الفرعية أ'٥، (أ) من المادة ٢ وبموجب الفقرة الفرعية أ'٥، (ب) من المادة ٢ فيما يتعلق بعمليات تصدير واستيراد المواد المصدرية التي لم تصل الى التركيب والنقاء المناسبين لصنع الوقود أو لاثرائها اثناء نظيرياً.

ويقدم الاتحاد والمملكة المتحدة للوكالة معلومات بشأن عمليات النقل التي تتم الى دولة غير حائزة لأسلحة نووية عضو في الاتحاد أو من تلك الدولة، تماثل المعلومات المطلوب توفيرها بموجب الفقرة الفرعية أ'٧، من المادة ٢ فيما يتعلق بعمليات استيراد النفايات المتوسطة أو القوية الاشعاع أو تصديرها.

وتقدم المملكة المتحدة للوكالة معلومات بشأن عمليات النقل التي تتم الى دولة غير حائزة لأسلحة نووية عضو في الاتحاد أو من تلك الدولة، تماثل المعلومات المتعلقة بالأنواع المحددة من المعدات والمواد غير النووية المسروقة في المرفق الثاني بهذا البروتوكول، المطلوب توفيرها بموجب الفقرة الفرعية أ'٨، (أ) من المادة ٢ فيما يخص عمليات التصدير، وبموجب الفقرة الفرعية أ'٨، (ب) من المادة ٢ فيما يخص عمليات الاستيراد، وذلك بناءً على طلب محدد تقدمه الوكالة.