



الوقائع العراقية

وه قايعى عبراقى



الجريدة الرسمية لجمهورية العراق
رؤننامهى فهرمى كوؤمارى عبراقى



- قانون تصديق جمهورية العراق على البروتوكول النموذجي الاضافي الملحق بنظام الضمانات الشاملة للوكالة الدولية للطاقة الذرية رقم (٥٢) لسنة ٢٠١٢

محتويات
العدد
٤٢٥٣

العدد ٤٢٥٣ ٢١ ذو القعدة ١٤٣٣هـ / ٨ تشرين الاول ٢٠١٢م السنة الرابعة والخمسون
ژماره ٤٢٥٣ ٢١ زولقعهده ١٤٣٣ ك / ٨ تشرينى يهكهه ٢٠١٢ ز سالى په نجاوچاره مين



بأسم الشعب
رئاسة الجمهورية

قرار رقم (٥٣)

بناءً على ما اقره مجلس النواب طبقاً لأحكام البند (أولاً) من المادة (٦١) والبند (ثالثاً) من المادة (٧٣) من الدستور .

قرر رئيس الجمهورية بتاريخ ٢٧/٨/٢٠١٢

إصدار القانون الآتي :

رقم (٥٢) لسنة ٢٠١٢

قانون

تصديق جمهورية العراق على البروتوكول النموذجي الاضافي الملحق بنظام الضمانات الشاملة للوكالة الدولية للطاقة الذرية

المادة - ١ - تُصدق جمهورية العراق على البروتوكول الاضافي النموذجي لنظام الضمانات الشاملة للوكالة الدولية للطاقة الذرية الموقع عليه في فينا بتاريخ ٩/١٠/٢٠٠٨ .

المادة - ٢ - ينفذ هذا القانون من تاريخ نشره في الجريدة الرسمية .

جلال طالباني

رئيس الجمهورية

الاسباب الموجبة

من أجل تجنب إعاقة التنمية الاقتصادية والتكنولوجية واحترام الاحكام المتعلقة بالصحة والامان وتعزيز عدم الانتشار النووي عن طريق توحيد فاعلية نظام الوكالة الدولية للطاقة الذرية ، شرع هذا القانون .



بروتوكول اضافي للاتفاق المعقود بين
جمهورية العراق والوكالة الدولية للطاقة الذرية
من اجل تطبيق الضمانات في اطار معاهدة
عدم انتشار الاسلحة النووية

- ١- يرد نص البروتوكول الإضافي للاتفاق المعقود بين جمهورية العراق والوكالة الدولية للطاقة الذرية لتطبيق الضمانات في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية مستنسخاً في مرفق هذه الوثيقة لكي يطلع عليه جميع الأعضاء . وقد أقرّ مجلس المحافظين البروتوكول الإضافي في ٢٤ أيلول / سبتمبر ٢٠٠٨ . وتم التوقيع عليه في فيينا في ٩ تشرين الأول / أكتوبر ٢٠٠٨ .
- ٢- وبموجب المادة ١٧ من البروتوكول الإضافي يبدأ نفاذ هذا البروتوكول في التاريخ الذي تستلم فيه الوكالة من العراق إخطاراً مكتوباً يفيد بأن العراق قد استوفت المتطلبات القانونية و / أو الدستورية اللازمة لبدء النفاذ . وأخطرت العراق الوكالة بأنها ، في انتظار النفاذ ، ستطبق البروتوكول بصورة مؤقتة اعتباراً من ١٧ شباط / فبراير ٢٠١٠ . وتبعاً لذلك ، يجري تطبيق البروتوكول تطبيقاً مؤقتاً اعتباراً من ١٧ شباط / فبراير ٢٠١٠ .



بروتوكول اضافي للاتفاق المعقود

بين جمهورية العراق والوكالة الدولية للطاقة الذرية

لتطبيق الضمانات في اطار معاهدة

عدم انتشار الأسلحة النووية

لما كانت جمهورية العراق (التي ستدعى فيما يلي "العراق") والوكالة الدولية للطاقة الذرية (التي ستدعى فيما يلي "الوكالة") طرفين في اتفاق معقود لتطبيق الضمانات في إطار معاهدة عدم انتشار الأسلحة النووية (سيدعى فيما يلي "اتفاق الضمانات") بدأ نفاذه في ٢٩ شباط / فبراير ١٩٧٢ ؛ وإدراكاً منهما لرغبة المجتمع الدولي في المضي في تعزيز عدم الانتشار النووي عن طريق توطيد فعالية نظام ضمانات الوكالة وتحسين كفاءته ؛

وإذ تشير إلى أنه يجب على الوكالة أن تراعي أثناء تنفيذ الضمانات الحاجة إلى ما يلي : تجنب إعاقة التنمية الاقتصادية والتكنولوجية للعراق 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 تنتمي إلى علمها ؛

ولما كان يتعين أن يظل تواتر وكتافة الأنشطة المبينة في هذا البروتوكول عند الحد الأدنى المتسق مع هدف توطيد فعالية ضمانات الوكالة وتحسين كفاءتها ؛
فإن العراق والوكالة قد اتفقا الآن على ما يلي :

العلاقة بين البروتوكول واتفاق الضمانات

المادة ١

تنطبق أحكام اتفاق الضمانات على هذا البروتوكول بقدر ما تكون 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- يزود العراق الوكالة بإعلان يحتوي على ما يلي :
'١' وصف عام لأنشطة البحوث الإنمائية المتعلقة بدورة الوقود النووي التي لا تنطوي على مواد نووية والمضطلع بها في أي بقعة والتي يتولى العراق تمويلها أو - بالتحديد - ترخيصها أو مراقبتها ، أو المضطلع بها نيابة عنه ؛ ومعلومات تحدد مكان الأنشطة .



'٢' معلومات تحددها الوكالة على أساس الفوائد المتوقعة فيما يتعلق بالفعالية أو الكفاءة ، ويتفق عليها مع العراق ، بشأن الأنشطة التشغيلية ذات الصلة بالضمانات ، المضطلع بها في مرافق وفي أماكن واقعة خارج المرافق يشيع فيها استخدام مواد نووية .

'٣' وصف عام لكل مبنى مقام في كل موقع ، يتضمن أوجه استخدام المبنى ومحتويات المبنى إذا كانت محتوياته لا تتضح من هذا الوصف . ويتضمن الوصف خريطة للموقع .

'٤' وصف لحجم العمليات المنفذة في كل مكان يشارك في الأنشطة المحددة في المرفق الأول بهذا البروتوكول .

'٥' معلومات تحدد مكان مناجم ومصانع تركيز اليورانيوم ومصانع تركيز الثوريوم وحالتها التشغيلية وقدرتها الإنتاجية التقديرية السنوية والإنتاج السنوي الراهن لتلك المناجم والمصانع بالنسبة للعراق ككل . وبناءً على طلب الوكالة يذكر العراق الإنتاج السنوي الراهن لمنجم بعينه أو لمصنع تركيز بعينه . ولايستلزم تقديم تلك المعلومات إجراء حصر مفصل للمواد النووية .

'٦' معلومات بشأن المواد المصدرية التي لم تصل الى التركيب والنقاء المناسبين لصنع الوقود أو لإثرائها إثراءً نظيرياً وذلك على النحو التالي :

(أ) كميات تلك المواد - سواء كانت تستخدم في أغراض نووية أو غير نووية - وتركيبها الكيميائي وأوجه استخدامها الفعلي أو المزمع ، بالنسبة لكل مكان في العراق توجد فيه مثل هذه المواد بكميات تتجاوز عشرة أطنان مترية من اليورانيوم و/أو عشرين طناً مترياً من الثوريوم ، وبالنسبة للأماكن الأخرى التي توجد بها كميات تزيد عن طن متري واحد ، مجموعها فيما يخص العراق ككل ، إذا كان مجموعها يتجاوز عشرة أطنان مترية من اليورانيوم أو عشرين طناً مترياً من الثوريوم . ولايستلزم تقديم هذه المعلومات إجراء حصر مفصل للمواد النووية ؛

(ب) كميات كل عملية تصدير خارج العراق لتلك المواد - خصيصاً من أجل أغراض غير نووية -

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 خارج العراق من اليورانيوم المصدر الى نفس الدولة والتي تقل كمية كل منها عن عشرة أطنان مترية ؛

(٢) عشرين طناً مترياً من الثوريوم ، أو ما مجموعه يتجاوز خلال العام عشرين طناً مترياً بالنسبة لعمليات التصدير المتتابعة خارج العراق من الثوريوم المصدر الى نفس الدولة والتي تقل كمية كل منها عن عشرين طناً مترياً ؛

(ج) كميات كل عملية استيراد داخل العراق لتلك المواد - خصيصاً من أجل أغراض

غير نووية - 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 المتتابة داخل العراق والتي تقل كمية كل منها عن عشرة أطنان مترية ؛

(٢) عشرين طناً مترياً من الثوريوم ، أو ما مجموعه يتجاوز خلال العام عشرين طناً مترياً بالنسبة لعمليات استيراد الثوريوم المتتابة داخل العراق والتي تقل كمية كل منها عن عشرين طناً مترياً ؛

علماً بأنه لا يشترط تقديم معلومات عن مثل هذه المواد المعتمزم استخدامها استخداماً غير نووي ، بمجرد بلوغها شكل استخدامها النهائي غير النووي .

'٧' (أ) معلومات بشأن كميات المواد النووية المعفاة من الضمانات بمقتضى المادة ٣٧ من اتفاق الضمانات وبشأن أوجه استخدامها وأماكنها ؛

(ب) معلومات (قد تأخذ شكل تقديرات) بشأن الكميات والاستخدامات في كل مكان بالنسبة للمواد النووية المعفاة من الضمانات بمقتضى الفقرة الفرعية (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 . ولا يستلزم تقديم هذه المعلومات إجراء حصر مفصل للمواد النووية .

'٨' معلومات بشأن المكان أو المعالجة الإضافية للنفايات المتوسطة أو القوية الإشعاع التي تحتوي على بلوتونيوم أو يورانيوم شديد الإثراء أو يورانيوم -٢٣٣ والتي رفعت عنها الضمانات بمقتضى المادة ١١ من اتفاق الضمانات . 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 .

'٩' معلومات بشأن الأنواع المحددة من المعدات والمواد غير النووية المسرودة في المرفق الثاني ، وذلك على النحو التالي :

(أ) بالنسبة لكل عملية تصدير خارج العراق لتلك المعدات والمواد : هويتها ، وكمياتها ، ومكان استخدامها المزمع في الدولة المتلقية ، وتاريخ التصدير أو تاريخ التصدير المتوقع حسب الاقتضاء ؛

(ب) بناءً على طلب محدد تقدمه الوكالة ، تأكيد يوفره العراق ، باعتبارها دولة مستوردة ، للمعلومات التي تقدمها دولة أخرى الى الوكالة بشأن تصدير مثل هذه المعدات والمواد الى العراق .

'١٠' الخطط العامة لفترة السنوات العشر التالية فيما يخص تطوير دورة الوقود النووي (بما في ذلك أنشطة البحوث الإنمائية المزمعة المتعلقة بدورة الوقود النووي) عندما تعتمدها السلطات الملائمة في العراق .

ب- يبذل العراق كل جهد معقول من أجل تزويد الوكالة بالمعلومات التالية :

١- وصف عام لأنشطة البحوث الإيمانية المتعلقة بدورة الوقود النووي التي لا تنطوي على مواد نووية وتتصل على وجه التحديد بالإثراء وإعادة معالجة الوقود النووي أو معالجة النفايات المتوسطة أو القوية الإشعاع التي تحتوي على بلوتونيوم أو يورانيوم شديد الإثراء أو يورانيوم - ٢٣٣ ، المضطلع بها في أي بقعة داخل العراق ولكن العراق لا يتولى تمويلها أو - بالتحديد - ترخيصها أو مراقبتها ، أو المضطلع بها نيابة عنها ؛ ومعلومات تحدد مكان تلك الأنشطة . ولأغراض هذه الفقرة فإن مصطلح " معالجة " النفايات المتوسطة أو القوية الإشعاع لا يشمل عمليات إعادة تعبئة النفايات أو عمليات تكيفها غير المنطوية على فصل العناصر ، من أجل خزن النفايات أو التخلص منها .

٢- وصف عام للأنشطة وهوية الشخص أو الكيان الذي يضطلع بتلك الأنشطة ، التي تنفذ في أماكن تحددها الوكالة خارج موقع ، والتي ترى الوكالة أنها ربما كانت مرتبطة ارتباطاً وظيفياً بأنشطة ذلك الموقع ويخضع توفير هذه المعلومات لطلب محدد من جانب الوكالة . وتقدم المعلومات بالتشاور مع الوكالة وفي توقيت سريع .

ج- بناءً على طلب الوكالة يقدم العراق إسهاباً أو توضيحاً لأي معلومات قدمها بموجب هذه المادة ، بقدر ما يكون ذلك ذا صلة بأغراض الضمانات .

المادة ٣

أ- يقدم العراق للوكالة المعلومات المحددة في الفقرات الفرعية أ١، و أ٣، و أ٤، و أ٥، و أ٦، (أ) و أ٧، و أ١٠، من المادة ٢ والفقرة الفرعية ب ١، من المادة ٢ في غضون ١٨٠ يوماً من بدء نفاذ هذا البروتوكول .

ب- يقدم العراق للوكالة ، بحلول ١٥ أيار/ مايو من كل عام ، استيفاءات للمعلومات المشار إليها في الفقرة أعلاه عن الفترة التي تغطي السنة التقويمية السابقة . وإذا لم تكن هناك أي تغييرات قد طرأت على المعلومات السابق تقديمها ، أوضح العراق ذلك .

ج- يقدم العراق للوكالة ، بحلول ١٥ أيار/ مايو من كل عام ، المعلومات المحددة في الفقرتين الفرعيتين أ٦، (ب) و (ج) من المادة ٢ عن الفترة التي تغطي السنة التقويمية السابقة .

د- يقدم العراق للوكالة كل ثلاثة شهور المعلومات المحددة في الفقرة الفرعية أ٩، (أ) من المادة ٢ . وتقدم هذه المعلومات في غضون ستين يوماً من تاريخ انتهاء فترة الثلاثة شهور .

هـ - يقدم العراق للوكالة المعلومات المحددة في الفقرة الفرعية أ٨، من المادة ٢ قبل ١٨٠ يوماً من إجراء أي معالجة إضافية ، كما يقدم بحلول ١٥ أيار/ مايو من كل عام معلومات عن التغييرات التي تطرأ في المكان عن الفترة التي تغطي السنة التقويمية السابقة .

و- يتفق العراق والوكالة على توقيت وتواتر تقديم المعلومات المحددة في الفقرة الفرعية أ ٢، من المادة ٢ .



ز- يقدم العراق للوكالة المعلومات المذكورة في الفقرة الفرعية أ' ٩' (ب) من المادة ٢ في غضون ستين يوماً من الطلب المقدم من الوكالة .

المعاينة التكميلية

المادة ٤

- تطبق الإجراءات التالية في إطار تنفيذ المعاينة التكميلية بموجب المادة ٥ من هذا البروتوكول :
- أ- لا تسعى الوكالة آلياً أو تلقائياً الى التحقق من المعلومات المشار إليها في المادة ٢ ؛ ولكن يكون للوكالة معاينة ما يلي :
- '١' أي مكان مشار إليه في الفقرة الفرعية أ' ١' أو الفقرة الفرعية أ' ٢' من المادة ٥ ؛ وذلك على أساس انتقائي من أجل التأكد من عدم وجود أي مواد نووية أو أنشطة نووية غير معلنة ؛
- '٢' أي مكان مشار إليه في الفقرة ب أو الفقرة ج 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 ؛
- '٣' أي مكان مشار إليه في الفقرة الفرعية أ' ٣' من المادة ٥ ، وذلك بالقدر اللازم للوكالة من أجل أن تؤكد - لأغراض الضمانات - إعلان العراق بشأن حالة الإخراج من الخدمة لمرفق أو مكان واقع خارج المرافق كان يشيع فيه استخدام مواد نووية .
- ب- '١' باستثناء الحالة المنصوص عليها في الفقرة الفرعية '٢' أدناه تعطي الوكالة العراق إخطاراً مسبقاً بالمعاينة قبل ٢٤ ساعة على الأقل ؛
- '٢' لمعاينة أي مكان في موقع ما - اقترانا 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 أن 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 العراق فرصة توضيح وتيسير حسم هذا التساؤل أو التضارب . وتعطى هذه الفرصة قبل تقديم طلب إجراء معاينة ، ما لم تر الوكالة أن تأخير إجراء المعاينة سيخل بالغرض الذي التمس من أجله . وعلى أي حال لا تستخلص الوكالة أي استنتاجات بشأن التساؤل أو التضارب لحين إعطاء العراق هذه الفرصة .
- هـ- لا تجرى المعاينة إلا أثناء ساعات العمل العادية ما لم يوافق العراق على غير ذلك .
- و- يحق للعراق أن يرافق ممثلون له مفتشي الوكالة أثناء ما يجرونه من معاينة ، شريطة ألا يؤدي ذلك الى تأخر المفتشين عن الاضطلاع بوظائفهم أو إعاقتهم عن ذلك على نحو آخر .

المادة ٥

يوفر العراق للوكالة معاينة ما يلي :

أ- '١' أي موضع في موقع ؛

'٢' أي مكان يحدده العراق بموجب الفقرات الفرعية من أ'٥' الى أ'٨' من المادة ٢ ؛

'٣' أي مرفق أخرج من الخدمة ، أو أي مكان واقع خارج المرافق أخرج من الخدمة كان يشيع فيه استخدام مواد نووية .

ب- أي مكان حدده العراق بموجب الفقرة الفرعية أ'١' أو الفقرة الفرعية أ'٤' أو الفقرة الفرعية أ'٩' (ب) أو الفقرة ب من المادة ٢ ، خلاف الأماكن المشار إليها في الفقرة الفرعية أ'١' أعلاه ؛ شريطة أن يبذل العراق ، إذا عجز عن أن يوفر 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 مكان بعينه ؛ شريطة أن يبذل العراق ، إذا عجز عن أن يوفر 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 وفقاً للفقرة الفرعية أ'١' أو أ'٣' من المادة ٥ : إجراء 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 والعراق .

ب- بالنسبة للمعاينة وفقاً للفقرة الفرعية أ'٢' من المادة ٥ : إجراء مراقبة بصرية ، وعد مفردات المواد النووية ؛ وإجراء 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 والعراق .

ج- بالنسبة للمعاينة وفقاً للفقرة ب من المادة ٥ : إجراء مراقبة بصرية ؛ وجمع عينات بيئية ؛ واستخدام أجهزة الكشف عن الإشعاعات وقياسها ؛ وفحص سجلات الإنتاج والشحن المتصلة بالضمانات ؛ وتنفيذ تدابير موضوعية أخرى برهنت التجربة على جدواها من الناحية التقنية ووافق المجلس على استخدامها وأعقبت مشاورات بين الوكالة والعراق .

د- بالنسبة للمعاينة وفقاً 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 الإشعاعات وقياسها ، وأن تنفذ - حسب المتفق عليه بين العراق والوكالة - تدابير موضوعية أخرى .

المادة ٧

أ - بناءً على طلب العراق ، تتخذ الوكالة والعراق ترتيبات تكفل إجراء 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 لتوفير تأكيدات موثوقة بشأن خلو المكان المعني من أي مواد نووية وأنشطة نووية غير معلنة ، بما في ذلك حسم أي تساؤل يتعلق بصحة واكتمال المعلومات المشار إليها في المادة ٢ ، أو أي تضارب يتعلق بتلك المعلومات .

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

ج- يجوز للعراق - لحين بدء نفاذ أي ترتيبات فرعية لازمة - أن يلجأ الى المعاينة المحكومة اتساقاً مع أحكام الفقرة أ أعلاه .

المادة ٨

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

المادة ٩

يوفر العراق للوكالة معاينة الأماكن التي تحددها الوكالة من أجل أخذ عينات بيئية من مناطق شاسعة ؛ شريطة أن يبذل العراق - إذا عجز 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 الإجرائية المتعلقة بذلك ، وبعد مشاورات بين الوكالة والعراق .

المادة ١٠

تقوم الوكالة بإبلاغ العراق بما يلي :

أ- الأنشطة المنفذة بموجب هذا البروتوكول ، بما في ذلك الأنشطة المتعلقة بأي أوجه تساؤل أو تضارب استرعت الوكالة انتباه العراق إليها ، وذلك في غضون سنتين يوماً من تاريخ تنفيذ الوكالة لتلك الأنشطة .

ب- نتائج الأنشطة المتعلقة بأي أوجه تساؤل أو تضارب استرعت الوكالة انتباه العراق إليها ، وذلك في أقرب وقت ممكن لكن على أي حال في غضون ثلاثين يوماً من تاريخ تثبيت الوكالة من النتائج .



ج- الاستنتاجات التي استخلصتها من أنشطتها المنفذة في إطار هذا البروتوكول . وتقدم هذه الاستنتاجات سنوياً .

تسمية مفتشي الوكالة

المادة ١١

أ- '١' يتولى المدير العام إخطار العراق بموافقة المجلس على الاستعانة بأي موظف من موظفي الوكالة للعمل مفتشاً للضمانات . وما لم يقر العراق - في غضون ثلاثة شهور من استلامه الإخطار المتعلق بموافقة المجلس - بإعلام المدير العام برفضه أن يكون هذا الموظف مفتشاً في العراق ، فإن المفتش الذي تم إخطار العراق بشأنه على هذا النحو ، يعتبر مسمى للتفتيش في العراق .

ب- '٢' يبادر المدير العام فوراً ، استجابة منه لطلب يقدمه العراق أو بمبادرة منه ، بإبلاغ العراق بسحب تسمية أي موظف مفتشاً في العراق .

ب- يفترض بعد سبعة أيام من تاريخ إرسال الوكالة للإخطار المشار إليه في الفقرة أ أعلاه بالبريد المسجل الى العراق أن العراق قد تسلم الإخطار .

التأشيرات

المادة ١٢

يمنح العراق 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 العراق والبقاء فيها لغرض الاضطلاع بمهامه . وتكون أي تأشيرات يتم طلبها صالحة لمدة سنة على الأقل ويتم تجديدها ، حسب الاقتضاء ، لتغطي مدة تسمية المفتش في العراق .

الترتيبات الفرعية

المادة ١٣

أ- حيثما يشير العراق أو الوكالة الى ضرورة أن تحدد في ترتيبات فرعية كيفية تطبيق التدابير المنصوص عليها في هذا البروتوكول ، يتفق العراق والوكالة على هذه الترتيبات الفرعية في غضون تسعين يوماً من تاريخ بدء نفاذ هذا البروتوكول ؛ أو في غضون تسعين يوماً 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- يسمح العراق للوكالة بإقامة اتصالات حرة للأغراض الرسمية ويكفل حماية هذه الاتصالات بين مفتشي الوكالة في العراق ومقر الوكالة الرئيسي و / أو مكاتبها الإقليمية ، بما في ذلك إرسال المعلومات التي تولدها أجهزة الاحتواء و / أو المراقبة أو أجهزة القياس - التابعة للوكالة - إرسالاً حضورياً وغيابياً . ويحق للوكالة أن تنتفع - بالتشاور مع العراق - من نظم الاتصالات المباشرة المقامة على الصعيد الدولي ، بما فيها نظم الأقمار الاصطناعية وغيرها من أشكال الاتصال عن بعد ، غير المستخدمة في العراق . وبناءً على طلب العراق أو الوكالة تحدد في الترتيبات الفرعية تفاصيل تنفيذ هذه الفقرة فيما يخص إرسال المعلومات التي تولدها أجهزة الاحتواء و / أو المراقبة وأجهزة القياس - التابعة للوكالة - إرسالاً حضورياً أو غيابياً .
- ب- تراعى حق المراجعة ، عند توصيل وإرسال المعلومات على النحو المنصوص عليه في الفقرة أ أعلاه ، الحاجة الى حماية المعلومات الامتلاكية أو الحساسة من الناحية التجارية أو المعلومات التصميمية التي يعتبرها العراق ذات حساسية خاصة .

حماية المعلومات السرية

المادة ١٥

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

المرفقان

المادة ١٦

- أ- يشكل مرفقا هذا البروتوكول جزءاً لا يتجزأ منه . وفيما عدا أغراض تعديل المرفقين ، فإن كلمة " بروتوكول " على النحو المستخدمة به في هذا الصك تعني البروتوكول والمرفقين معاً .
- ب- يجوز للمجلس - بناءً 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 .



بدء النفاذ

المادة ١٧

- أ- يبدأ نفاذ هذا البروتوكول في التاريخ الذي تتلقى فيه الوكالة من العراق إخطاراً مكتوباً يفيد بأن العراق قد استوفى المتطلبات القانونية و/ أو الدستورية اللازمة لبدء النفاذ .
- ب- يجوز للعراق ، في أي تاريخ يسبق بدء نفاذ هذا البروتوكول ، أن يعلن أنه سيطبق هذا البروتوكول تطبيقاً مؤقتاً .
- ج- يبادر المدير العام فوراً بإبلاغ جميع الدول الأعضاء في الوكالة بأي إعلان يتعلق بتطبيق هذا البروتوكول تطبيقاً مؤقتاً ، و ببدء نفاذ هذا البروتوكول .

التعريف

المادة ١٨

لغرض هذا البروتوكول

- أ- أنشطة البحوث الإيمانية المتعلقة بدورة الوقود النووي تعني الأنشطة التي ترتبط على وجه التحديد بأي جانب أنمائي لعمليات أو نظم يتعلق بأي بند من البنود التالية :
- تحويل المواد النووية،
 - أضرار المواد النووية ،
 - صنع الوقود النووي ،
 - المفاعلات ،
 - المرافق الحرجة ،
 - إعادة معالجة الوقود النووي .
 - معالجة النفايات المتوسطة أو القوية الإشعاع التي تحتوي على بلوتونيوم أو يورانيوم شديد الإثراء أو يورانيوم -٢٣٣ (ولا تشمل إعادة 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 الإيمانية التي تتصل بتطبيقات النظائر المشعة في الصناعة والتطبيقات الطبية والهندسولوجية والزراعية ، والآثار الصحية والبيئية وتحسين الصيانة .
- ب- الموقع يعني المنطقة التي حددها العراق في المعلومات التصميمية ذات الصلة من أجل احتواء مرفق ، بما في ذلك المرافق المغلقة ، وفي المعلومات ذات الصلة بشأن مكان واقع خارج المرافق يشيع فيه استخدام مواد نووية بما في ذلك الأماكن المغلقة الواقعة خارج المرافق التي كان يشيع فيها استخدام مواد نووية (ويقتصر ذلك على الأماكن التي توجد بها خلايا ساخنة أو التي كان يتم فيها الاضطلاع بأنشطة تتعلق بالتحويل أو الإثراء أو صنع الوقود أو إعادة معالجته) . كما يشمل جميع المنشآت



المتجاورة مع المرفق أو المكان ، المرتبطة بتقديم أو استعمال خدمات أساسية تشمل ما يلي : الخلايا الساخنة المستخدمة في معالجة المواد المشعة التي لا تحتوي على مواد نووية ؛ ومنشآت معالجة وخنز النفايات والتخلص منها ؛ والمباني المقترنة بأنشطة معينة حددها العراق . بموجب الفقرة الفرعية أ' ٤ من المادة ٢ أعلاه .

ج- المرفق الذي تم إخراجها من الخدمة ، أو المكان الواقع خارج المرافق الذي تم إخراجها من الخدمة ، يعني المنشأة ، أو المكان التي تم فيها إزالة أو إبطال 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 ، أو المكان المغلق الواقع خارج المرافق ، يعني المنشأة ، أو المكان ، التي أوقفت فيها العمليات وأزيلت منها المواد النووية لكن لم يتم إخراجها من الخدمة .

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

و- أخذ عينات بيئية 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 هذا المكان المحدد 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 منطقة شاسعة 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 إلى المواد التي تعتبر مادة مصدرية أو مادة انشطارية خاصة ، لا يسري بموجب هذا البروتوكول إلا عندما يقبله العراق .

ط- المرفق يعني :

'١' مفاعلاً ، أو مرفقاً حرجياً ، أو مصنع تحويل ، أو مصنع إنتاج ، أو مصنع إعادة معالجة ، أو مصنعاً لفصل النظائر ، أو منشأة خزن مستقل ؛

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



اتفاقيات

ي- المكان الواقع خارج المرافق يعني أي منشأة ، أو مكان ، لا تمثل مرفقاً ، يشيع فيها استخدام مواد نووية بكميات تبلغ كيلوجراماً فعلاً أو أقل .

تحرر في فيينا في اليوم التاسع من تشرين الأول / أكتوبر من سنة ٢٠٠٨ ، من نسختين باللغتين العربية والانكليزية ، علماً بأن النصين متساويان في الحجية .

عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية :

عن جمهورية العراق :

(التوقيع)

(التوقيع)

محمد البرادعي
المدير العام

طارق كامل حسين عقراوي
سفير جمهورية العراق
لدى جمهورية النمسا



المرفق الأول

قائمة الأنشطة المشار إليها في الفقرة الفرعية أ '٤'

من المادة ٢ من البروتوكول

- '١' تصنيع أنابيب الجزء الدوار من الطاردات المركزية أو تجميع الطاردات المركزية الغازية .
أنابيب الجزء الدوار من الطاردات المركزية تعني الاسطوانات الرقيقة الجدران الوارد وصفها في
الفقرة الفرعية ١-١-٥ (ب) من المرفق الثاني .
الطاردات المركزية الغازية تعني الطاردات الوارد وصفها في الملحوظة الإيضاحية السابقة للفقرة
الفرعية ١-٥ من المرفق الثاني .
- '٢' تصنيع الحواجز الانتشارية .
الحواجز الانتشارية تعني المرشحات المسامية الرقيقة الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ١-٣-٥ (أ)
من المرفق الثاني .
- '٣' تصنيع أو تجميع النظم المعتمدة على الليزر
النظم المعتمدة على الليزر تعني النظم التي تشتمل على المفردات الوارد وصفها في الفقرة الفرعية
٧-٥ من المرفق الثاني .
- '٤' 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 .
- '٥' 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 .
- '٦' 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 .
- '٧' 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 .
- '٨' تصنيع أنابيب الزركونيوم
أنابيب الزركونيوم تعني الأنابيب الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ٦-١ من المرفق الثاني .



- ٩' تصنيع أو تحسين الماء الثقيل أو الديوتريوم
- الماء الثقيل أو الديوتريوم يعني الديوتريوم والماء الثقيل (أكسيد الديوتريوم) وأي مركب ديوتريومي آخر تتجاوز فيه نسبة ذرات الديوتريوم إلى ذرات الهيدروجين ١ إلى ٥٠٠٠ .
- ١٠' تصنيع الجرافيت النووي الرتبة
- الجرافيت النووي الرتبة يعني الجرافيت الذي يكون مستوى نقائه أفضل من ٥ أجزاء في المليون من مكافئ البورون والذي تكون كثافته أكبر من ١٥٠ جم /سم^٣ .
- ١١' تصنيع قوارير الوقود المشع.
- 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 .
- ١٢' تصنيع قضبان التحكم في المفاعلات
- قضبان التحكم في المفاعلات تعني القضبان الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ١-٤ من المرفق الثاني .
- ١٣' تصنيع الصهاريج والأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية .
- الصهاريج والأوعية المأمونة ضد مخاطر الحرجية تعني المفردات الوارد وصفها في الفقرتين الفرعيتين ٣-٢ و ٣-٤ من المرفق الثاني
- ١٤' تصنيع آلات تقطيع عناصر الوقود المشع.
- آلات تقطيع عناصر الوقود المشع تعني المعدات الوارد وصفها في الفقرة الفرعية ٣-١ من المرفق الثاني .
- ١٥' بناء الخلايا الساخنة
- الخلايا الساخنة تعني خلية أو خلايا مترابطة لا يقل حجمها الإجمالي عن ٦ م^٣ و تكون مزودة بتدريع يعادل أو يتجاوز ما يكافئ ٥٠ م من الخرسانة ، و تكون 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 وفقاً للفقرة الفرعية أ '٩' 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 إنتاج تصميمي أقصى لا يتجاوز ١٠٠ جرام من البلوتونيوم سنوياً .

ملحوظة إيضاحية

يتضمن " المفاعل النووي " أساساً الأصناف الموجودة داخل وعاء المفاعل أو المتصلة به اتصالاً مباشراً ، والمعدات التي تتحكم في مستوى القدرة داخل القلب ، والمكونات التي تحتوي عادة على المبرد الابتدائي لقلب المفاعل أو تتصل به اتصالاً مباشراً أو تتحكم فيه . ولا يقصد استبعاد المفاعلات التي قد تكون لديها - على نحو معقول - قابلية التغير من أجل إنتاج كمية تزيد كثيراً على ١٠٠ جرام من البلوتونيوم سنوياً . ولا تندرج ضمن فئة "مفاعلات الطاقة الصفيرية " المفاعلات المصممة لكي تعمل على نحو مستديم عند مستويات قدرة عالية ، بغض النظر عن طاقتها الإنتاجية للبلوتونيوم .

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 خصيصاً لاحتواء قلب المفاعل النووي ، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه ، وتكون قادرة على تحمل الضغط التشغيلي للمبرد الابتدائي .

ملحوظة إيضاحية

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

ويتولى مورد المفاعل عادة توريد مكونات المفاعل الداخلية (مثل الأعمدة والألواح الأرتكازية 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 لآمان 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 خصيصاً - وهي فريدة وكبيرة وباهظة التكلفة ، وذات أهمية حيوية - لا يعتبر بالضرورة توريداً واقعاً خارج نطاق مجال الاهتمام ، فإن هذا النمط من أنماط التوريد يعتبر غير مرجح .

١- ٣ آلات تحميل وتفريغ وقود المفاعلات

هي معدات المناولة المصممة أو المعدة خصيصاً لإدخال الوقود في المفاعل النووي - حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه أو لإخراجه منه ، وتكون قادرة على تحميل الوقود وتفريغه أثناء تشغيل المفاعل أو تستعمل أجهزة معدة تقنياً تكفل ترتيب أو رص الوقود بما يتيح إجراء عمليات التحميل المعدة أثناء إيقاف التشغيل مثل العمليات التي لا تتاح فيها عادة مراقبة الوقود أو معاينته مباشرة .

١- ٤ قضبان التحكم في المفاعلات

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

ملحوظة إيضاحية

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

١- ٥ أنابيب الضغط الخاصة بالمفاعلات

هي أنابيب مصممة أو معدة خصيصاً لاحتواء عناصر الوقود والمبرد الابتدائي للمفاعل ، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه ، عند ضغط تشغيل يتجاوز ١٥ ميجاباسكال (٤٠٠ رطلاً/بوصة مربعة).

١- ٦ أنابيب الزركونيوم

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

١- ٧ مضخات المبرد الابتدائي

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



ملحوظة إيضاحية

يمكن أن تشمل المضخات المصممة أو المعدة خصيصاً على نظم معقدة مختومة بختم واحد أو عدة اختام لمنع تسرب المبرد الابتدائي ، و مضخات محفوزة بأسطوانات ، ومضخات ذات نظم كتلية بقصور ذاتي . ويشمل هذا التعريف المضخات المصدقة وفقاً للمعيار 1-NC أو المعايير المكافئة .

٢- المواد غير النووية اللازمة للمفاعلات

١-٢ الديوتيريوم والماء الثقيل

المقصود هو الديوتيريوم والماء الثقيل (أكسيد الديوتيريوم) ، واي مركبات أخرى للديوتيريوم ، تزيد في أي منها نسبة ذرات الديوتيريوم الى ذرات الهيدروجين على ١ الى 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 شهراً .

٢-٢ الجرافيت من المرتبة النووية

هو الجرافيت الذي يكون مستوى نقائه أعلى من ٥ أجزاء في المليون من المكافئ البوروني ، وتكون كثافته اكبر من ١٥٠ جرام / سم^٣ ، وذلك من أجل الاستخدام داخل المفاعل النووي ، حسب تعريفه الوارد في الفقرة الفرعية ١-١ أعلاه ، بكميات تتجاوز ٣ × ١٠^٤ كيلوجرام (٣٠ طناً مترياً) يتلقاها أي بلد ، خلال أي فترة ممتدة إلى ١٢ شهراً .

ملحوظة

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

٣- مصانع إعادة معالجة عناصر الوقود المشع والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

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



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

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

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

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

١-٣ آلات تقطيع عناصر الوقود المشع

ملحوظة تمهيدية

تقوم هذه المعدات بشق كسوة الوقود من اجل تعريض المادة النووية المشعة للذوبان . والأشيع جدا استعمال مقارص مصممة خصيصاً لتقطيع الفلزات ، وأن كان من الجائز أيضاً استعمال معدات متقدمة مثل أجهزة الليزر .

هي معدات يتم تشغيلها عن بعد ، وتكون مصممة أو معدة خصيصاً كيما تستخدم في مصانع إعادة المعالجة بمعناها المحدد أعلاه ، و يكون 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 إلا الأغلفة التي تسحب من خطوط العمليات .



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

٣-٣ أجهزة ومعدات الاستخلاص بالإذابة

ملحوظة تمهيدية

تتلقى أجهزة الاستخلاص بالإذابة كلاً 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 إلى متطلبات صيانة معينة ، أو سهولة أحلالها ؛ وبساطة تشغيلها والتحكم فيها ؛ و مرونتها إزاء تغيرات ظروف المعالجة .

هي اجهزة استخلاص بالإذابة مصممة او معدة خصيصاً - مثل الاعمدة المبطنّة او النبضية ، او خلاطات التصفية او الطاردات المركزية التلامسية - كيما تستخدم في مصانع اعادة معالجة الوقود المشع . ويجب ان تكون اجهزة الاستخلاص بالإذابة عالية المقاومة للتأثير الأكّال لحمض النتريك . وهي تصنع عادة - بناءً 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 ، او من التيتانيوم او الزركونيوم او غير ذلك من المواد العالية الجودة .

٤-٣ اوعية تجميع او خزن المحاليل الكيميائية

ملحوظة تمهيدية

تفصي مرحلة الاستخلاص بالإذابة الى تدفق ثلاثة سوائل رئيسية ناتجة عن المعالجة . وللمضي في معالجة تلك السوائل الثلاثة تستخدم اوعية التجميع او 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 الاكسيد في دورة الوقود النووي .
- (ب) يركز بالتبخير ، عادة ، محلول النواتج الانشطارية الشديدة الاشعاع ، ويخزن كمرکز سائل . ويمكن بعد ذلك تبخير هذا المركز وتحويله الى شكل مناسب للخزن او التخلص النهائي .
- (ج) يركز محلول نترات البلوتونيوم النقي ويخزن لحين انتقاله الى مراحل المعالجة اللاحقة . وبصفة خاصة تصمم اوعية تجميع او خزن محاليل البلوتونيوم بحيث يتم تجنب مشاكل الحرجية الناجمة عن حدوث تغيرات في درجة تركيز وشكل السائل المتدفق .



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

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

(٢) او قطر لا يتجاوز ١٧٥ مم (٧ بوصات) بالنسبة للاوعية الاسطوانية ،

(٣) او عرض لا يتجاوز ٧٥ مم (٣ بوصات) بالنسبة للاوعية المسطحة او الحلقية .

٣-٥ 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 الاجسام الصلبة ، والتكليس ، ومناولة النواتج ، والتهوية ، وتصريف النفايات ، ومراقبة العمليات . هي نظم كاملة مصممة او معدة خصيصاً لتحويل نترات البلوتونيوم الى أكسيد البلوتونيوم ، وهي مطوعة بصفة خاصة لتجنب اثار الحرجية والاشعاعات ولتقليل مخاطر التسمم بقدر الامكان .

٣-٦ نظم انتاج فلز البلوتونيوم من أكسيد البلوتونيوم

ملحوظة تمهيدية

تنطوي هذه العملية ، التي يمكن ان ترتبط بمرافق اعادة المعالجة ، على فلورة ثاني أكسيد البلوتونيوم - عادة بواسطة فلوريد هيدروجين أكال جداً - من اجل انتاج فلوريد البلوتونيوم الذي يختزل بعد ذلك باستخدام فلز كالسيوم شديد النقاء من اجل انتاج بلوتونيوم فلزي وخبث فلوريد الكالسيوم . وأهم المهام الداخلة في هذه العملية هي : الفلورة (باستخدام معدات مصنوعة من فلز نفيس او مبطنه بفلز نفيس على سبيل المثال) ، واختزال الفلز (باستخدام بواتق خزفية مثلاً) واستخلاص الخبث ، ومناولة النواتج ، والتهوية ، وتصريف النفايات ، ومراقبة العمليات . هي نظم كاملة مصممة او معدة خصيصاً من اجل انتاج فلز البلوتونيوم ، وهي مطوعة بصفة خاصة لتجنب اثار الحرجية والاشعاعات ولتقليل مخاطر التسمم بقدر الامكان .



٤- مصانع انتاج عناصر الوقود

تشمل عبارة " مصانع انتاج عناصر الوقود " المعدات :

- (أ) التي عادة ما تتصل اتصالاً مباشراً بتدفق انتاج المواد النووية او التي تعالج هذا التدفق معالجة مباشرة او تكفل تنظيمه ،
(ب) او التي تختتم المواد النووية داخل الكسوة .

٥- مصانع فصل نظائر اليورانيوم والمعدات المصممة او المعدة خصيصاً لها ، بخلاف الاجهزة التحليلية

يرد فيما يلي سرد لأصناف المعدات التي تعتبر مندرجة ضمن المعنى المقصود بعبارة " المعدات المصممة او المعدة خصيصاً ، بخلاف الاجهزة التحليلية " لفصل نظائر اليورانيوم :

٥-١ الطاردات المركزية الغازية ، والمجمعات والمكونات المصممة او المعدة خصيصاً للاستخدام في الطاردات المركزية الغازية ملحوظة تمهيدية

تتألف الطاردة المركزية الغازية عادة من اسطوانة واحدة او اكثر رقيقة الجدران يتراوح قطرها بين ٧٥مم (٣ بوصات) و ٤٠٠مم (١٦ بوصة) موجودة داخل حيز مفرغ الهواء وتدور بسرعة محيطية عالية تبلغ نحو ٣٠٠م/ث او اكثر مع بقاء محورها المركزي في الوضع الرأسي . ولبلوغ سرعة عالية يجب ان تكون نسبة المقاومة الى الكثافة عالية في المواد الاتشائية للمكونات الدوارة ، ويجب ان تكون مجمعة الجزء الدوار - ومن ثم مكوناتها المفردة - مصنوعة بدقة شديدة جداً من اجل تقليل الاختلال بقدر الامكان . وبخلاف بعض الطاردات المركزية الاخرى تتميز الطاردة المركزية الغازية المستخدمة في اثناء اليورانيوم بوجود عارضة دوارة - واحدة او اكثر - قريبة الشكل داخل غرفة الجزء الدوار ، ووجود مجموعة أنابيب ثابتة تستخدم في ادخال واستخراج غاز سادس فلوريد اليورانيوم وتتألف من ثلاث قنوات منفصلة على الاقل ، منها قناتان متصلتان بتجاويف تمتد من محور الجزء الدوار حتى محيط غرفة المحور الدوار . كما توجد داخل الحيز المفرغ الهواء اجزاء حرجة غير دوارة ليس من الصعب تصنيعها ، على الرغم من انها مصممة خصيصاً ، ولا يحتاج تصنيعها الى مواد فريدة من نوعها . الا ان أي مرفق طاردات مركزية يحتاج الى عدد ضخم من هذه المكونات ، بحيث يمكن ان توفر كمياتها مؤشراً هاماً يدل على غرض الاستخدام النهائي .

٥-١-١ المكونات الدوارة

(أ) مجمعات الجزء الدوار الكاملة :

هي اسطوانات رقيقة الجدران ، او عدة اسطوانات مترابطة رقيقة الجدران ، مصنوعة من مادة واحدة او عدد من المواد التي تتميز بارتفاع نسبة مقاومتها الى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء ، واذا كانت الاسطوانات مترابطة فانها توصل فيما



بينها عن طريق المنافخ او الحلقات المرنة التي يرد وصفها في الجزء الفرعي التالي ١-١-٥-١ (ج) . ويجهز الجزء الدوار بعارضة داخلية واحدة او اكثر وبسدادات طرفية حسب الوصف الوارد في الجزئين الفرعيين التاليين ١-١-٥ (د) و (هـ) ، وذلك اذا كان هذا الجزء معداً في صورته النهائية . ومع ذلك لا يمكن توريد المجموعة الكاملة الا على شكل اجزاء مركبة كل على حدة .

(ب) أنابيب الجزء الدوار :

هي اسطوانات رقيقة الجدران ، مصممة او معدة خصيصاً ، بسمك لا يتجاوز ١٢ مم (٥ر٠ بوصة) وبقطر يتراوح بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة) ، وتصنع من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها الى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء .

(ج) الحلقات او المنافخ :

هي مكونات مصممة او معدة خصيصاً لتوفير سائدة موضعية لأنبوب الجزء الدوار او 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 احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها الى كثافتها والتي يرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء .

(د) العارضات :

هي مكونات قرصية الشكل ، يتراوح قطرها بين ٧٥ مم (٣ بوصات) و ٤٠٠ مم (١٦ بوصة) ، مصممة او معدة خصيصاً لتركيبها داخل انبوبة الجزء الدوار في الطاردة المركزية من اجل عزل غرفة الإقلاع عن غرفة الفصل الرئيسية ، وفي بعض الحالات يكون الغرض منها مساعدة دورة غاز سادس فلوريد اليورانيوم داخل غرفة الفصل الرئيسية في انبوبة الجزء الدوار . وتصنع من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها الى كثافتها ، والتي يرد وصفها في الملحوظة الايضاحية 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 او معدة خصيصاً لكي تنطبق على نهايتي انبوبة الجزء الدوار وبالتالي تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم داخل انبوبة الجزء الدوار ، ويكون الغرض منها في بعض الحالات ان تدعم او تحفظ او تحتوي ، كجزء متكامل ، عنصراً من المحمل الاعلى (السدادة العلوية) او ان تحمل العناصر الدوارة للمحرك والمحمل الاسفل (السدادة السفلية) . وتصنع من احدى المواد التي تتميز بارتفاع نسبة صلابتها الى كثافتها ، ويرد وصفها في الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء .



ملحوظة ايضاحية

- المواد المستخدمة في المكونات الدوارة للطاردة المركزية هي :
- (أ) فولاذ ماراجينغ قادر على مقاومة شد نهائية لا تقل عن 2.05×10^9 نيوتن/متر مربع (٣٠٠٠٠٠ رطل/بوصة مربعة) ،
- (ب) وسبائك ألومنيوم قادرة على مقاومة شد نهائية لا تقل عن 0.46×10^9 نيوتن/متر مربع (٦٧٠٠٠ رطل/بوصة مربعة) ،
- (ج) ومواد خيطية مناسبة لاستخدامها في هياكل مركبة ، بمعامل نوعي لا يقل عن 12.3×10^6 متر ، ومقاومة شد نهائية نوعية لا تقل عن 0.3×10^6 متر (المعامل النوعي) ، هو حاصل قسمة معامل يونغ (نيوتن/متر مربع) على الوزن النوعي ، (نيوتن/متر مكعب) في حين ان ، مقاومة الشد النهائية النوعية ، 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 او معدة خصيصاً ، ومكونة من مغنطيس حلقي معلق داخل وعاء يحتوي على وسيط للتخميد . ويصنع الوعاء من مادة قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم (أنظر الملحوظة الايضاحية للجزء ٥-٢) . وتتقترن القطعة المغنطيسية بقطعة قطبية او بمغنطيس ثان مركب على السدادة العلوية المذكورة في الجزء ١-١-٥ (هـ) . ويجوز ان يكون المغنطيس على شكل حلقة لا تزيد نسبة قطرها الخارجي الى قطرها الداخلي على $1:1.1$. كما يجوز ان يكون المغنطيس على شكل يتميز بنفاذية اولية لا تقل عن 0.15 هنري/متر (120000 بنظام الوحدات المترية المطلق) ، او بمغنطيسية متبقية بنسبة لا تقل عن 98% ، او ناتج طاقة يزيد على 80 كيلوجول/متر مكعب (10^6 غاوس - أوستد) . وبالإضافة الى الخواص المادية العادية يشترط ان يكون انحراف المحاور المغنطيسية عن المحاور الهندسية محدوداً بحدود تسامحية صغيرة جداً (أقل من 0.1 مم او 0.04 بوصة) ، او يشترط بصورة خاصة ان تكون مادة المغنطيس متجانسة .

(ب) المحامل/المخمدات :

هي محامل مصممة او معدة خصيصاً ، مكونة من مجمعة 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 ١-١-٥ (هـ) في نهايته الاخرى . ولكن يجوز ان يكون العمود الدوار مزوداً بمحمل هيدرودينامي ملحق



به . ويكون القدرح على شكل كُرْبية بثلمة نصف كروية في سطحه . وهذه المكونات كثيراً ما يزود بها المخدم بصورة منفصلة .

(ج) المضخات الجزئية :

هي اسطوانات مصممة او معدة خصيصاً بتحزيزات لولبية داخلية مصنوعة ألياً او ميثوقة ، وبثقوب داخلية مصنوعة ألياً . وتكون أبعادها النموذجية كما يلي : القطر الداخلي يتراوح بين ٧٥مم (٣ بوصات) و ٤٠٠مم (١٦ بوصة) ، ولا يقل سمك الجدار عن ١٠مم (٠.٤ بوصة) ، ولا يقل الطول عن القطر . كما يكون شكل التحزيزات المقطعي مستطيلاً ، ولا يقل عمقها عن مليمترين (٠.٠٨ بوصة) .

(د) أجزاء المحرك الساكنة :

هي أجزاء ساكنة حلقيه الشكل مصممة او معدة خصيصاً لمحركات سريعة ببطائية مغنطيسية (او ممانعة مغنطيسية) وتيار متناوب متعدد الاطوار من اجل عملية تزامنية داخل فراغ في نطاق تردد ٦٠٠-٢٠٠٠ هرتز وفي نطاق قدرة ٥٠-١٠٠٠ فولط أمبير . وتتكون الاجزاء الساكنة من لفيفات متعددة الاطوار حول قلب حديدي رقائقي منخفض الفقد مكون من طبقات رقيقة لا يزيد سمكها على مليمترين (٠.٠٨ بوصة) .

(هـ) الاوعية/ المتلفيات الطاردية المركزية :

هي مكونات مصممة او معدة خصيصاً لاحتواء مجمعة الاتاييب الدوارة في الطاردة المركزية الغازية . ويتكون الوعاء من اسطوانة صلبة يصل سمك جدارها الى ٣٠مم (١.٢ بوصة) ، مزودة بنهايات مضبوطة ألياً لوضع المحامل ، ومزودة بشفة واحدة او اكثر لتركيب هذه المحامل . وهذه النهايات المصنوعة ألياً توازي احداها الاخرى وتتعامد على المحور الطولي للاسطوانة بما لا يزيد عن ٠.٥ درجة . كما يجوز ان يكون هيكل الوعاء على شكل خلايا النحل بحيث يتسع لعدة أناييب دوارة . وتصنع الاوعية من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم او مطلية بهذه المواد لحمايتها .

(و) المجارف :

هي أناييب يصل قطرها الداخلي الى ١٢مم (٠.٥ بوصة) ، مصممة او معدة خصيصاً لاستخلاص غاز سادس فلوريد اليورانيوم من داخل الاتيوب الدوار بواسطة الحركة المحورية للاتيوب (أي انها مزودة بفتحة مواجهة للتدفق المحيطي للغاز داخل الاتيوب الدوار ، عن طريق حني نهاية الاتيوب الميال الى نصف القطر على سبيل المثال) ولديها قابلية لتثبيتها في النظام المركزي لاستخلاص الغازات . وتصنع الاتاييب من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم ، او تطلّى بطبقة من هذه المواد .



٥-٢ النظم والمعدات والمكونات الاضافية المصممة او المعدة خصيصاً لمصانع اثناء الغاز

بالتطرد المركزي

ملحوظة تمهيدية

النظم والمعدات والمكونات الاضافية من اجل مصانع اثناء الغاز بالتطرد 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 اقوى بصورة مطردة واستخراج (نواتج) و (نفايات) سادس فلوريد اليورانيوم من الطاردات المركزية ، بالاضافة الى المعدات المطلوبة لتشغيل الطاردات المركزية او مراقبة المصنع . ويتم عادة تبخير سادس فلوريد اليورانيوم من الصلب باستخدام محميات مسخنة ، ويجري توزيعه بشكله الغازي على الطاردات المركزية عن طريق انابيب توصيل تعاقبية . كما ان (نواتج) و (نفايات) سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من الطاردات المركزية يتم تمريرها عن طريق انابيب 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 او خزنها . ونظراً لان مصنع الاثراء يتكون من الالف الطاردات المرتبة بطريقة تعاقبية ، فان طول الانابيب يبلغ عدة كيلومترات تشمل الالف اللحامات وكمية كبيرة من الاشكال التصميمية المتكررة . وتصنع المعدات والمكونات ونظم الانابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة .

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

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

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

محولات من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة (او مصائد باردة) تستخدم لراحة سادس فلوريد اليورانيوم من السلسلة التعاقبية بضغط يصل الى ٣ كيلوباسكال او (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 والانابيب تصنع كلها من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم او تكون مبطنه بمثل هذه المواد (انظر الملحوظة الايضاحية الخاصة بهذا الجزء) ، كما تصنع بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة .



٥-٢-٢ نظم أنابيب التوصيل الآلية

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

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

هي مطيافات كتلية مغنطيسية او رباعية الاقطاب مصممة او معدة خصيصاً ، قادرة على اخذ عينات (مباشرة) من التغذية او النواتج او النفايات من المجاري الغازية لسادس فلوريد اليورانيوم ، وتتميز بالخواص التالية :

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

٥-٢-٤ مغيرات التردد

هي مغيرات تردد (تعرف ايضاً بالمحولات او المقومات العكسية) مصممة او معدة خصيصاً من اجل تغذية اجزاء المحرك الساكنة المعرفة في ٥-١-٢ (د) ، او اجزاء او مكونات او مجمعات فرعية لمثل هذه المغيرات ، وتتميز بالخواص التالية :

- ١- خرج متعدد الاطوار بذبذبة ٦٠٠ - ٢٠٠٠ هرتز ؛
- ٢- واستقرار عال (يتحكم في الذبذبة بنسبة افضل من ٠.١%) ؛
- ٣- وتشوهه توافقي منخفض (اقل من ٢%) ؛
- ٤- وكفاءة بنسبة اعلى من ٨٠% .

ملحوظة ايضاحية

الاصناف المذكورة اعلاه اما انها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز معالجة سادس فلوريد اليورانيوم او انها تتحكم تحكماً مباشراً في الطاردات المركزية ومرور الغاز من طاردة مركزية الى اخرى ومن سلسلة تعاقبية الى اخرى . والمواد القادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم تشمل



الصلب غير القابل للصدأ ، والألومنيوم ، وسبائك الألومنيوم، والنيكل او سبائكه التي تحتوي على نسبة منه لا تقل عن ٦٠% .

٣-٥ المجمعات والمكونات المصممة او المعدة خصيصاً للاستخدام في الاثرء بالانتشار الغازي

ملحوظة تمهيدية

المجمعة التكنولوجية الرئيسية في اسلوب 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 وانابيب . وبقدر ما تستخدم تكنولوجيا الانتشار الغازي سادس فلوريد اليورانيوم ، فإن جميع اسطح المعدات والانابيب والاجهزة (الملامسة للغاز) يجب ان تصنع من مواد لا تتأثر بملامسة سادس فلوريد اليورانيوم . ويتطلب مرفق الانتشار الغازي عدداً من هذه المجمعات بحيث يمكن للكميات ان توفر مؤشراً هاماً للاستعمال النهائي .

١-٣-٥ حواجز الانتشار الغازي

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

(ب) ومركبات او مساحيق معدة خصيصاً لصنع مثل هذه المرشحات . وتشمل هذه المركبات والمساحيق النيكل او سبائكه المحتوية على نسبة منه لا تقل عن ٦٠% او أكسيد الألومنيوم ، او 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 خصيصاً لصنع حواجز الانتشار الغازي .

٢-٣-٥ أوعية الانتشار

هي أوعية اسطوانية محكمة الاختام مصممة او معدة خصيصاً ، يزيد قطرها على ٣٠٠ مم (١٢ بوصة) ويزيد طولها على ٩٠٠ مم (٣٥ بوصة) ، او 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 او تكون مبطنة بمثل هذه المواد ، وتكون مصممة لتركيبها أفقياً او رأسياً .



٥-٣-٣ الضاغطات ونفاخات الغاز

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

٥-٣-٤ سدادات العمود الدوار

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

٥-٣-٥ مبادلات الحرارة لتبريد سادس فلوريد اليورانيوم

هي مبادلات حرارة مصممة او معدة خصيصاً ، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم او مبطنه بمثل هذه المواد (باستثناء الصلب غير القابل للصدأ) او مبطنه بالنحاس او أي توليفة من هذه الفلزات ، من اجل تغير الضغط التسريبي بمعدل يقل عن ١٠ باسكال (٠.٠١٥ رطل/بوصة مربعة) في الساعة حيث يكون فرق الضغط ١٠٠ كيلوباسكال (١٥ رطلاً/بوصة مربعة) .

٥-٤ النظم والمعدات والمكونات الاضافية المصممة او المعدة خصيصاً 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 اقوى بصورة مطردة واستخراج (نواتج) و (نفايات) سادس فلوريد اليورانيوم من مجمعات الانتشار التعاقبية . ونظراً لخواص القصور



الذاتي العالية لمجمعات الانتشار التعاقبية ، فإن أي انقطاع في تشغيلها ، ولا سيما وقف تشغيلها ، يؤدي الى عواقب خطيرة . ولذا فمن المهم ان تتم في أي مصنع للانتشار الغازي المحافظة بشكل صارم وبصورة دائمة على التفريغ في جميع النظم التكنولوجية والحماية الاوتوماتية 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 محميات ، ويجري توزيعه بشكله الغازي الى نقطة الدخول عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية . اما (نواتج) و (نفايات) سادس فلوريد اليورانيوم المتدفقة على هيئة تيارات غازية من نقاط الخروج فيتم تمريرها عن طريق أنابيب توصيل تعاقبية اما الى مصادد باردة او الى محطات ضغط ، حيث يجري تحويل غاز سادس فلوريد اليورانيوم الى سائل ، وذلك قبل الاستمرار في نقله الى حاويات مناسبة لنقله او خزنه . ونظراً لان مصنع الأثراء بالانتشار الغازي يتكون من عدد كبير من مجمعات الانتشار الغازي المرتبة في سلسلة تعاقبية فإن طول أنابيب التوصيل التعاقبية يبلغ عدة كيلو مترات تشمل الاف اللحامات وكميات كبيرة من الاشكال التصميمية المتكررة . وتصنع المعدات والمكونات ونظم الانابيب بمستويات عالية جداً من حيث التفريغ والنظافة .

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

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

محميات (او نظم) تغذية ، تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم الى سلسلة الانتشار الغازي التعاقبية ؛ ومحولات لتحويل الغاز الى الحالة الصلبة (او مصادد باردة) تستخدم لراحة 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) او (مخلفات) لنقل سادس فلوريد اليورانيوم الى حاويات .

٢-٤-٥ نظم أنابيب التوصيل

هي نظم أنابيب ونظم توصيل مصممة او معدة خصيصاً لمناولة سادس فلوريد اليورانيوم داخل سلسلة الانتشار الغازي التعاقبية . وعادة ما تكون شبكة الانابيب من النظام المجععي "الثنائي" حيث تكون كل خلية موصلة بكل مجمع .

٣-٤-٥ النظم الفراغية

(أ) هي متنوعات فراغية ونظم توصيل فراغية ومضخات فراغية مصممة او معدة خصيصاً بقدرة شفط لا تقل عن ٥ امتار مكعبة/دقيقة (١٧٥ قدماً مكعباً/دقيقة) .



(ب) ومضخات فراغية مصممة خصيصاً للعمل في اجواء تحتوي على سادس فلوريد اليورانيوم ، تصنع من الالمنيوم او النيكل او السبائك المحتوية على النيكل بنسبة تزيد على ٦٠% ، او تكون مبطنه بأي من هذه المواد . ويجوز لهذه المضخات ان تكون دوارة او ايجابية ، وان تكون ذات سدادات ازاحية وفلوروكربونية وموانع عمل خاصة .

٥-٤-٤ صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

هي صمامات إغلاق وتحكم منفاخية يدوية أو أوتوماتية مصممة أو معدة خصيصاً، مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم، يتراوح قطر الصمام من ٤٠ إلى ١٥٠٠ مم (١٥ إلى ٥٩ بوصة)، لتركيبها في النظم الرئيسية والإضافية لمصانع الإثراء بالانتشار الغازي.

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

هي مطيافات كتلية مغناطيسية 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 ذرية تزيد على ٣٢٠؛
- ٢- مصادر أيونية مبنية من النيكرام أو المونل أو مبطنه بهما، أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

ملحوظة إيضاحية

الأصناف المذكورة أعلاه إما أنها تتصل اتصالاً مباشراً بغاز معالجة سادس فلوريد اليورانيوم أو أنها تتحكم تحكماً مباشراً 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 وسبائك الألومينيوم وأكسيد الألومينيوم والنيكل أو السبائك التي تحتوي على النيكل بنسبة لاتقل عن ٦٠%، والبوليمرات الهيدروكربونية المفلورة فلورة كاملة القادرة على مقاومة سادس فلوريد اليورانيوم.

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

الإثراء الأيرودينامي

ملحوظة تمهيدية

يتم في عمليات الإثراء 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 أوعية 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 الحرارة الناجمة عن الضغط. ويحتاج أي مصنع أيرودينامي لعدد من هذه المراحل، بحيث توفر الكميات مؤشراً هاماً للاستخدام النهائي. ونظراً لأن العمليات الأيرودينامية تستخدم سادس فلوريد اليورانيوم، يجب أن تصنع جميع أسطح المعدات والأنابيب والأجهزة (الملاسة للغاز) من مواد لا تتأثر بملاستها لسادس فلوريد اليورانيوم.

ملحوظة إيضاحية

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

٥-٥-١ فوهات الفصل النفاثة

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



٥-٥-٢ أنابيب الفصل الدوامي

هي أنابيب بمجمعاتها مصممة أو معدة خصيصاً للفصل الدوامي. وهي أنابيب اسطوانية 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، ولاتزيد نسبة طولها إلى قطرها على ١:٢٠ ولها مدخل مماس أو أكثر. ويجوز أن تجهز الأنابيب بملحقاتها على شكل فوهات نفاثة في إحدى نهايتها أو كليهما.

ملحوظة إيضاحية

يدخل غاز التغذية إلى أنبوب الفصل الدوامي ماساً إحدى النهايتين أو عبر دوارات دوامية، أو في عدة مواضع مماسة على طول محيط الأنبوب.

٥-٥-٣ 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، بقدرتها 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 ١:١٢ و ١:٦.

٥-٥-٤ سدادات العمود الدوار

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

٥-٥-٥ مبادلات الحرارة للتبريد الغازي

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

٥-٥-٦ أوعية فصل العناصر

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



ملحوظة إيضاحية

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

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

هي نظم أو معدات معالجة مصممة أو معدة خصيصاً لمصانع الإثراء مصنوعة من مواد قادرة على مقاومة التآكل بسادس فلوريد اليورانيوم أو مطلية بمثل هذه المواد وتشتمل على ما يلي:
(أ) محميات أو موافد أو نظم تغذية تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛

(ب) محولات لتحويل الغاز إلى الحالة الصلبة (أو مصائد باردة) تستخدم لإزاحة سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء لنقله بعد ذلك بالتسخين؛

(ج) محطات للتصليد أو لتحويل الغاز إلى سائل تستخدم لإزاحة سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء عن طريق ضغطه وتحويله إلى الصورة السائلة أو الصلبة؛

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

٥-٥-٨ نظم أنابيب التوصيل

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

٥-٥-٩ النظم والمضخات الفراغية

(أ) نظم فراغية مصممة أو معدة خصيصاً بقدرة شفط لاتقل عن ٥ امتار 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 خصيصاً 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 وموانع عمل خاصة.



٥-٥-١٠ صمامات الإغلاق والتحكم الخاصة

هي صمامات إغلاق 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 إلى ١٥٠٠ مم، وهي مصممة أو معدة خصيصاً لتكبيها في النظم الرئيسية والإضافية لمصانع الإثراء الأيرودينامي.

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

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 مبطنه بهاتين المادتين أو مطلية بالنيكل؛
- ٣- مصادر تأيين بالرجم الإلكتروني؛
- ٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

٥-٥-١٢ 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 إيضاحية

صممت هذه النظم لتخفيف محتوى سادس فلوريد اليورانيوم في الغازات الحاملة له إلى 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 إلى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها،
- (ب) أو وحدات تبريد قادرة على العمل عند درجات حرارة تصل إلى ١٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها،
- (ج) أو فوهات الفصل النفائثة 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 إلى ٢٠ درجة مئوية تحت الصفر أو دونها.

٦-٥ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في مصانع

الإثراء بالتبادل الكيميائي أو التبادل الأيوني

ملحوظة تمهيدية

تؤدي الاختلافات البسيطة في الكتلة بين نظائر اليورانيوم إلى 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 ببلوحات 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 الإثراء يتم عن طريق الامتزاز / المرح في راتينج أو ممتز خاص للتبادل الأيوني يتميز بسرعة عمل فائقة. ويتم تمرير محلول من اليورانيوم في حامض الهيدروكلوريك ومواد كيميائية أخرى عبر أعمدة الإثراء الاسطوانية التي تحتوي على قيعان مبطنة للممتازات. ونظام إعادة الدفق ضروري من أجل استمرارية العملية، لإطلاق اليورانيوم من الممتز إلى 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 جزئياً داخل أعمدة الفصل النظيري ذاتها. ويقتضي وجود محاليل مركزة ساخنة لحامض الهيدروكلوريك في هذه العملية أن تصنع المعدات من مواد خاصة قادرة على مقاومة التآكل أو تظلي 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 ببلوحات منخلية، وأعمدة لوحات تبادلية، وأعمدة ذات خلطات توربينية داخلية)، مصممة أو معدة خصيصاً 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 تظلي بمثل هذه المواد. ويصمم زمن البقاء المرحلي للأعمدة بحيث يكون قصيراً (لا يزيد على ٣٠ ثانية).

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

هي موصلات نابذة للسوائل بالطرد المركزي مصممة أو معدة خصيصاً 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 قصيراً (لا يتجاوز ٣٠ ثانية).

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

(أ) هي خلايا اختزال إلكتروكيميائية مصممة أو معدة خصيصاً لاختزال اليورانيوم من حالة تكافؤ إلى 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 إيضاحية

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

(ب) هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً في نهاية نتاج السلسلة التعاقبية لإخراج اليورانيوم^{٤+} من المجرى العضوي، وضبط التركيز الحمضي وتغذية خلايا الاختزال الإلكتروني كيميائي.

ملحوظة إيضاحية

تتألف هذه النظم من معدات استخلاص للمذيبات من أجل إزاحة يورانيوم^{٤+} من المجرى العضوي إلى محلول مائي، ومعدات تبخير و/أو معدات أخرى لضبط ومراقبة نسبة تركيز أيونات الهيدروجين في المحلول، ومضخات أو أجهزة أخرى لنقل التغذية إلى خلايا الاختزال الإلكتروني كيميائي. ومن الاعتبارات الرئيسية التي يجب مراعاتها في التصميم تجنب تلوث المجرى المائي ببعض الأيونات الفلزية. وعلى ذلك يتم بناء النظام، بالنسبة لأجزاء الملامسة لمجرى المعالجة، من معدات مصنوعة من مواد مناسبة (مثل الزجاج وبوليمرات الفلوروكربون، وكبريتات البوليفينيل، وسلفون البولي إيثر، والجرافيت المشرب بالراتنج) أو مغطاة بطبقة منها.



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

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

تتكون هذه النظم من معدات للإذابة واستخلاص المذيبات و/أو التبادل الأيوني لأغراض التنقية، وخلايا تحليل كهربائي لاخترال اليورانيوم^{٦+} أو اليورانيوم^{٤+} إلى اليورانيوم^{٣+}. وتنتج هذه النظم محاليل كلوريد اليورانيوم التي لا تحتوي إلا على بضعة أجزاء في المليون من الشوائب الفلزية مثل الكروم، والحديد، والفاناديوم، والموليبدنوم، والكاتيونات الأخرى الثنائية التكافؤ أو المتعددة التكافؤ الأعلى منها. والمواد المستخدمة في بناء أجزاء من النظام الذي يعالج اليورانيوم^{٣+} العالي النقاء تشمل الزجاج أو بوليمرات الفلوروكربون، أو كبريتات البوليفينيل، أو الجرافيت المبطن بلدائن سلفون البولي إيثر المشرب بالراتينج.

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

هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لأكسدة اليورانيوم^{٣+} إلى يورانيوم^{٤+} بغرض إعادته إلى سلسلة فصل نظائر اليورانيوم التعاقبية في عملية الإثراء بالتبادل الكيميائي.
ملحوظة إيضاحية

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل:

(أ) معدات لتوصيل الكلور والأكسجين بالدفق المائي من معدات الفصل النظيري، واستخلاص اليورانيوم^{٤+} 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 إدخال الماء وحامض الهيدروكلوريك المركز إلى العملية في المواقع الملائمة.

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

هي راتينجات أو مميزات سريعة التفاعل للتبادل الأيوني مصممة أو معدة خصيصاً لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الأيوني، بما في ذلك الراتينجات المسامية ذات الشبكات الكبيرة، و/أو الهياكل 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/مميزات التبادل الأيوني هذه على ٠.٢ مم، ويجب أن تكون قادرة كيميائياً على مقاومة محاليل حامض الهيدروكلوريك المركز وأن تكون ذات قوة مادية تكفل عدم تحللها في أعمدة التبادل. والراتينجات/المميزات مصممة خصيصاً لبلوغ



حركة سريعة جداً 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.

٥-٦-٧ 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 خصيصاً لإثراء اليورانيوم باستخدام عملية التبادل الأيوني. وهذه الأعمدة مصنوعة من مواد (مثل التيتانيوم أو اللدائن الفلوروكربونية) قادرة على مقاومة التآكل بمحاليل حامض الهيدروكلوريك المركز أو مطلية بمثل هذه المواد، وتكون قادرة على العمل في درجة حرارة تتراوح من ١٠٠ إلى ٢٠٠ درجة مئوية، وبمستويات ضغط تتجاوز ٠.٧ ميجاباسكال (١٠٢ رطل/بوصة مربعة).

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

(أ) نظم اختزال كيميائي أو إلكتروكيميائي مصممة أو معدة خصيصاً لإعادة توليد عامل (عوامل) الاختزال الكيميائي المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني.
(ب) ونظم أكسدة كيميائية أو إلكتروكيميائية مصممة أو معدة خصيصاً لإعادة توليد عامل (عوامل) الأكسدة الكيميائية المستخدم في السلاسل التعاقبية لإثراء اليورانيوم بالتبادل الأيوني.

ملحوظة إيضاحية

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

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

٥-٧ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في مصانع

الإثراء بطريقة الليزر

ملحوظة تمهيدية

تندرج النظم الحالية لعمليات الإثراء باستخدام الليزر في فئتين وهما: النظم التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار اليورانيوم الذري، والنظم التي يكون فيها وسيط العملية هو بخار مركب يورانيوم. 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 إثراء 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 المشرى 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 إدراج أي من تكنولوجيات الليزر المتاحة.

ملحوظة إيضاحية

يتصل العديد من المفردات التي يرد سردها في هذا الجزء اتصالاً مباشراً ببخار أو سائل فلز اليورانيوم، أو بغازات المعالجة التي تتكون من سادس فلوريد اليورانيوم أو مزيج من هذا الغاز وغازات أخرى. وتصنع جميع الأسطح الملامسة لليورانيوم أو سادس فلوريد اليورانيوم بالكامل من مواد قادرة على مقاومة التآكل أو تظلي بمثل هذه المواد. ولأغراض الجزء المتعلق بمفردات الإثراء المعتمدة على الليزر، تشمل المواد القادرة على مقاومة التآكل ببخار أو سائل فلز اليورانيوم أو سبائك اليورانيوم الجرافيت المطلي بالإيتريوم 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.

٥-٧-١ نظم تبخير اليورانيوم (AVLIS)

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

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

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

ملحوظة إيضاحية

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



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

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

ملحوظة إيضاحية

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

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

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

ملحوظة إيضاحية

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 للفتح والإغلاق من أجل إتاحة تجديد المكونات الداخلية.

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

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

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

هي مجمعات مصممة أو معدة خصيصاً 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.

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

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



٥-٧-٨ سدادات العمود الدوار (MLIS)

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

٥-٧-٩ نظم الفلورة (MLIS)

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

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 إلى وحدات MLIS للمزيد من الإثراء. ويجوز، في أحد النهج، إجراء تفاعل الفلورة داخل نظام الفصل النظيري بحيث يتم التفاعل والاستعادة مباشرة خارج مجمعات، النواتج،. كما يمكن، في نهج آخر، سحب / نقل مسحوق خامس فلوريد اليورانيوم من مجمعات 'النواتج' إلى وعاء مناسب للتفاعل (مثل مفاعل ذي قاع مانع، أو مفاعل حلزوني، أو برج متوهج بغرض الفلورة. وتستخدم في كلا النهجين معدات لخصن ونقل الفلور (أو غيره من عوامل الفلورة المناسبة) ولجمع سادس فلوريد اليورانيوم ونقله.

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

هي مطيافات كتلية مغناطيسية أو رباعية الأقطاب مصممة أو معدة خصيصاً ولديها إمكانية 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 الإلكتروني؛

٤- نظام مجمعي مناسب للتحليل النظيري.

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

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

(أ) محميات تغذية، أو موافد، أو نظاماً تستخدم في تمرير سادس فلوريد اليورانيوم إلى عملية الإثراء؛



- (ب) محولات من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة (أومصائد باردة) تستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء لنقله بعد ذلك عند تسخينه ؛
- (ج) محطات تصليد أو تسييل تستخدم في سحب سادس فلوريد اليورانيوم من عملية الإثراء عن طريق ضغطه وتحويله إلى الشكل السائل أو الصلب ؛
- (د) محطات 'نواتج' أو 'مخلفات' تستخدم في نقل سادس فلوريد اليورانيوم في حاويات .

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

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

يجوز أن تشمل هذه النظم معدات مثل :

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

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

هي ليزرات أونظم ليزرية مصممة أو معدة خصيصاً لفصل نظائر اليورانيوم .

ملحوظة إيضاحية

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

٥-٨ النظم والمعدات والمكونات المصممة أو المعدة خصيصاً لاستخدامها في مصانع

الإثراء بالفصل البلازمي

ملحوظة تمهيدية

في عملية الفصل البلازمي ، تمر بلازما أيونات اليورانيوم عبر مجال كهربائي يتم ضبطه على ذبذبة الرنين الأيوني لليورانيوم -٢٣٥ بحيث تستوعب الطاقة على نحو تفضيلي ويزداد قطر مداراتها اللولبية . ويتم اصطياد الأيونات ذات الممرات الكبيرة الأقطار لإيجاد ناتج مثري باليورانيوم -٢٣٥ أما البلازما ، التي تتكون عن طريق تأيين بخار اليورانيوم ، فيجري احتواؤها في حجيرة تفريغ ذات مجال مغناطيسي عالي



القدرة ينتج باستخدام مغنطيس فائق التوصيل. وتشمل النظم التكنولوجية الرئيسية للعمليات نظام توليد بلازما اليورانيوم، ونموذج جهاز الفصل المزود بمغنطيس فائق التوصيل، ونظم سحب الفلزات بغرض جمع 'النواتج'، و'المخلفات'.

٥-٨-١ مصادر وهوائيات القدرة الدقيقة الموجات

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

٥-٨-٢ ملفات الحث الأيوني

هي ملفات حث أيوني ذات ذبذبات لاسلكية مصممة أو معدة خصيصاً لترددات تزيد على ١٠٠ كيلو هرتز ولديها إمكانية لمعالجة قدرة متوسطة تزيد على ٤٠ كيلو واط.

٥-٨-٣ نظم توليد بلازما اليورانيوم

هي نظم مصممة أو معدة خصيصاً لتوليد بلازما اليورانيوم، يمكن أن تنطوي على أجهزة إطلاق أشعة إلكترونية للنزع أو المسح بقدرة موجهة تزيد على ٢ كيلو واط / سم.

٥-٨-٤ نظم مناولة فلز اليورانيوم السائل

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

تصنع البوتقات وأجزاء هذا النظام الأخرى التي تلامس اليورانيوم المصهور أو سبائكه من مواد قادرة على مقاومة التآكل والحرارة على نحو مناسب، أو تظلي بمثل هذه المواد. وتشمل المواد المناسبة التنتالوم و الجرافيت المطلي بالإيتريوم، 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 خصيصاً لفلز اليورانيوم في شكله الصلب وتصنع هذه المجمعات من مواد قادرة على مقاومة الحرارة والتآكل ببخار فلز اليورانيوم، مثل الجرافيت المطلي بالإيتريوم أو التنتالوم أو تظلي بمثل هذه المواد.

٥-٨-٦ أوعية نماذج أجهزة الفصل

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



ملحوظة إيضاحية

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

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

الإثراء الكهرومغناطيسي

ملحوظة تمهيدية

يتم في المعالجة الكهرومغناطيسية تعجيل أيونات فلز اليورانيوم المنتجة عن طريق تأيين مادة تغذية ملحية (رابع كلوريد اليورانيوم عادة) وتمريها عبر مجال مغناطيسي يؤثر على النظائر المختلفة بتوجيهها إلى مسارات مختلفة. وتشمل المكونات الرئيسية لجهاز الفصل الكهرومغناطيسي للنظائر ما يلي : مجال مغناطيسي لتحويل / فصل النظائر بالأشعة الأيونية ، ومصدراً أيونياً بنظام التعجيل الخاص به، ونظماً لتجميع الأيونات المفصلة . وتشمل النظم الإضافية للمعالجة نظام الإمداد بالقدرة المغناطيسية ، ونظام إمداد مصدر الأيونات بقدرة ذات فطوية عالية، ونظام التفريغ ، ونظم المناولة الكيميائية الموسعة لاستعادة النواتج وتنظيف/ اعادة تدوير المكونات .

٥-٩-١ أجهزة فصل النظائر الكهرومغناطيسية

هي أجهزة كهرومغناطيسية لفصل النظائر مصممة أو معدة خصيصاً لفصل نظائر اليورانيوم ،ومعداتنا ومكوناتها ،وتشمل مايلي :

(أ) المصادر الأيونية

هي مصادر مفردة أو متعددة لأيونات اليورانيوم مصممة أو معدة خصيصاً، تتكون من مصدر للبخار ، وموئين ، 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 جمعية مكونة من شقين أو أكثر وجيوب مصممة أو معدة خصيصاً لتجميع أشعة أيونات اليورانيوم المثرى والمستنفد ، ومبنية من مواد مناسبة مثل الجرافيت أو الصلب غير القابل للصدأ .

(ج) أوعية التفريغ

هي أوعية تفريغ مصممة أو معدة خصيصاً لأجهزة فصل اليورانيوم الكهرومغناطيسية ،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 خصيصاً 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 خصيصاً 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 .

٥-٩-٢ أمدادات القدرة العالية الفلزية

هي أمدادات عالية الفلزية مصممة أو معدة خصيصاً للمصادر الأيونية ، وتتميز بالخصائص التالية جميعها : قابلية للتشغيل المستمر ، وفلزية خرج لا تقل عن ٢٠٠٠٠ فلط وتيار خرج لا يقل عن ١ أمبير ، وتنظيم فلزية بنسبة أفضل من ٠.١ ر ٠% على مدى فترة زمنية طولها ٨ ساعات .

٥-٩-٣ إمدادات القدرة المغناطيسية

هي إمدادات قدرة مغناطيسية بتيار مباشر وقدرة عالية مصممة أو معدة خصيصاً، وتتميز بالخصائص التالية جميعها : قابلية لإنتاج تيار لا يقل عن ٥٠٠ أمبير على نحو مستمر بفلزية لا تقل عن ١٠٠ فلط وتنظيم التيار أو الفلزية بنسبة أفضل من ٠.١ ر ٠% على مدى فترة طولها ٨ ساعات .

٦- مصانع إنتاج الماء الثقيل والديوتيريوم ومركبات الديوتيريوم والمعدات المصممة أو

المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

يمكن إنتاج 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 بارداً والجزء الأسفل ساخناً. ويتدفق الماء الى أسفل الأبراج بينما تجري دورة غاز كبريتيد الهيدروجين من أسفل الأبراج إلى أعلاها . وتستخدم سلسلة من الصواني المثقبة لتيسير اختلاط الغاز والماء . وينتقل الديوتيريوم إلى الماء حيث تكون درجات الحرارة منخفضة ، وإلى كبريتيد الهيدروجين حيث تكون درجات الحرارة عالية . 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 إلى ٣٠% الذي يمثل نتاج المرحلة الأخيرة ، يرسل إلى وحدة تقطير لإنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات - أي أكسيد الديوتيريوم بنسبة ٧٥ ر ٩٩% .



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 إلى محمول نشادر. ويتدفق الغاز داخل الأبراج من الجزء الأسفل إلى الأعلى بينما يتدفق النشادر السائل من الجزء الأعلى إلى 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 محمول النشادر في الجزء الأعلى. وتتم عملية إثراء إضافي في المراحل التالية، ويتم إنتاج ماء ثقيل صالح للمفاعلات عن طريق التقطير النهائي. ويمكن توفير غاز التركيب اللازم في مصنع نشادر يمكن بناؤه إلى جانب مصنع إنتاج 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 إنتاج 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 وفقاً لمتطلبات المستخدم.

وأخيراً، 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 خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل. ومن الأمثلة على هذه النظم نظام إنتاج المادة الحفازة المستخدمة في عملية تبادل النشادر والهيدروجين، ونظام تقطير الماء المستخدم في التركيز النهائي للماء الثقيل ليكون صالحاً للمفاعلات في كل من العمليتين. وترد فيما يلي أصناف المعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام أي من العمليتين - عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين أو عملية تبادل النشادر والهيدروجين:

٦-١ أبراج تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين

أبراج تبادل مصنوعة من الفولاذ الكربوني الصافي (مثلاً ASTM A 516) يتراوح قطرها بين ٦ أمتار (٢٠ قدماً) و ٩ أمتار (٣٠ قدماً)، 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 خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين.



٦ - ٢ النفاخات والضاغطات

نفاخات أو ضاغطات بالطرد المركزي وحيدة المرحلة ومنخفضة المنسوب (أي ٠.٢ ميغاباسكال أو ٣٠ رطلاً/بوصة مربعة) لدورة غاز كبريتيد الهيدروجين (أي الغاز الذي يحتوي على كبريتيد الهيدروجين بنسبة تزيد على ٧٠ %) وهي مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل الماء وكبريتيد الهيدروجين. وهذه النفاخات أو الضاغطات لا تقل قدرتها عن ٥٦ متراً مكعباً/ ثانية (١٢٠٠٠٠) قدم مكعب معياري في الدقيقة)، بينما تعمل في ظروف ضغط لا يقل عن ٨٠ ميغاباسكال (٢٦٠ رطلاً/بوصة مربعة) ، وتكون محكمة بأختام مصممة لخدمة كبريتيد الهيدروجين الرطب.

٦-٣ أبراج تبادل النشادر والهيدروجين

أبراج لتبادل النشادر والهيدروجين لا يقل ارتفاعها عن ٣٥ متراً (١١٤ ر٣ قدمًا)، ويتراوح قطرها بين ١٥ متر (٤٩ أقدام) و ٢٥ متر (٨٢ أقدام) ، وتكون قادرة على أن تعمل في ظروف ضغط يتجاوز ١٥ ميغاباسكال (٢٢٢٥ رطلاً / بوصة مربعة)، كما تكون مصممة أو معدة خصيصاً لإنتاج الماء الثقيل باستخدام عملية تبادل النشادر والهيدروجين. وهذه الأبراج تكون فيها على الأقل فتحة واحدة محورية مشفها قطرها مماثل لقطر الجزء الاسطواني بحيث يمكن إدخال أو سحب أجزاء الأبراج الداخلية.

٦-٤ أجزاء الأبراج الداخلية والمضخات المرحلية

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

٦-٥ مكسرات (مقطرات) النشادر

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

٦-٦ محلات الامتصاص بالأشعة دون الحمراء

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

٦-٧ الحراقات الوسيطة

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



٧- مصانع تحويل اليورانيوم والمعدات المصممة أو المعدة خصيصاً لها

ملحوظة تمهيدية

يجوز أن تؤدي مصانع ونظم تحويل اليورانيوم عملية تحول واحدة أو أكثر من نوع كيميائي لليورانيوم إلى نوع آخر، بما في ذلك ما يلي: تحويل مركبات خام اليورانيوم إلى ثالث أكسيد اليورانيوم، وتحويل ثالث أكسيد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم، وتحويل أكاسيد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم، أو سادس فلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم، وتحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى رابع فلوريد اليورانيوم، وتحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى فلز اليورانيوم، وتحويل أملاح فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم. والعديد من 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، والأتونات الدوارة، والمفاعلات ذات القيعان المائعة، والمفاعلات ذات الأبراج المتوهجة، والطاردات المركزية للسوائل، وأعمدة التقطير، وأعمدة استخراج السوائل. ولكن القليل من هذه الأصناف متاح "بصورة متيسرة"؛ وبالتالي فإن معظمها سيجري إعداده وفقاً لمتطلبات المستخدم ومواصفاته. ويقتضي الأمر، في بعض الحالات، وضع اعتبارات خاصة في التصميم والتشييد لمراعاة الخواص الأكلية لبعض الكيماويات التي تتم معالجتها (فلوريد الهيدروجين، والفلور، وثالث فلوريد الكلور، وأملاح فلوريد اليورانيوم). وأخيراً، ينبغي أن يلاحظ في جميع عمليات تحويل اليورانيوم أن أصناف المعدات التي لا تكون، على حدة، مصممة أو معدة خصيصاً لتحويل اليورانيوم يمكن تركيبها في نظم مصممة أو معدة خصيصاً لاستخدامها في تحويل اليورانيوم.

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

اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

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

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

اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

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



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

اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

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

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

اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

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

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

فلوريد اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يتم تحويل رابع فلوريد اليورانيوم إلى سادس فلوريد اليورانيوم عن طريق التفاعل المصحوب بإطلاق الحرارة باستخدام الفلور في مفاعل برجى . ويجري تكثيف سادس فلوريد اليورانيوم من غازات الدوافق الساخنة عن طريق تمرير مجرى الدوافق عبر مصيدة باردة يتم تبريدها إلى ١٠ درجات مئوية تحت الصفر . وتتطلب العملية وجود مصدر لغاز الفلور .

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

ملحوظة إيضاحية

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

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

اليورانيوم

ملحوظة إيضاحية

يمكن تحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم عن طريق واحدة من ثلاث عمليات . في العملية الأولى ، يتم اختزال سادس فلوريد اليورانيوم ويحلل بالماء إلى 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 إلى ثاني



اتفاقيات

أكسيد اليورانيوم باستخدام الهيدروجين بينما تكون درجة الحرارة ٨٢٠ درجة مئوية. أما في العملية الثالثة، فيتم دمج سادس فلوريد اليورانيوم الغازي وثاني أكسيد الكربون و النشادر (ن يد ٣) في الماء، حيث تترسب كربونات يورانيوم الأمونيوم. وتدمج كربونات يورانيوم الأمونيوم في البخار والهيدروجين عند درجة حرارة تتراوح بين ٥٠٠-٦٠٠ درجة مئوية لإنتاج ثاني أكسيد اليورانيوم. وعملية تحويل سادس فلوريد اليورانيوم إلى ثاني أكسيد اليورانيوم، كثيرا ما تتم باعتبارها المرحلة الأولى في أي مصنع لإنتاج الوقود.

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

ملحوظة ايضاحية

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

E.mail : lgiaw_moj_iraq@moj.gov.iq

Http// : www.Legislations.gov.iq

البريد الالكتروني

الموقع الالكتروني

له چاپخانه كاني خانه ي گشتي كاروباري پوئشنيري چاپكراوه

نرخي ٧٥٠ ديناره

طبع في مطابع دار الشؤون الثقافية العامة

السعر ٧٥٠ دينار