

Notes :

1. Le sous-article 4503.14. comprend les séparateurs pouvant enrichir les isotopes stables ainsi que ceux conçus pour l'uranium. Un séparateur pouvant séparer les isotopes du plomb avec une différence d'une unité de masse peut servir à l'enrichissement des isotopes de l'uranium avec une différence de masse de trois unités.
2. Le sous-article 4503.14. comprend les séparateurs dont les sources ioniques et les collecteurs sont tous placés dans le champ magnétique ainsi que les configurations dans lesquelles ils sont placés à l'extérieur du champ.
3. Source ionique unique de 50 mA qui produit moins de 3 g d'uranium hautement enrichi (HEU) par année à partir d'une alimentation à teneur isotopique naturelle.

4504. Matériel de production d'eau lourde (autre que celui figurant dans l'article 3106., Groupe 3)

1. Garnissages spéciaux utilisés pour séparer l'eau lourde de l'eau ordinaire et faits de toiles en bronze phosphoreux ou de cuivre (ayant toutes deux subi un traitement chimique destiné à en accroître la mouillabilité) et conçus pour être utilisés dans des colonnes de distillation sous vide.
2. Pompes faisant circuler des solutions diluée ou concentrée de catalyseur d'amidure de potassium dans de l'ammoniac liquide (KNH_2/NH_3), ayant toutes les caractéristiques suivantes :
 - a. étanches à l'air (hermétiques);
 - b. pour les solutions concentrées (1 % ou plus) d'amidure de potassium, pression de service de 1,5 à 60 MPa [15 à 600 atm (atm.)]; pour les solutions diluées (moins de 1 %), d'amidure de potassium, pression de service de 20 à 60 MPa (200 à 600 atm.); **et**
 - c. capacité supérieure à 8,5 m³/h (5 pieds cubes par minute).
3. Colonnes à plateaux permettant l'échange eau-sulfure d'hydrogène faites d'acier au carbone fin ayant un diamètre d'au moins 1,8 m pouvant fonctionner à une pression nominale de 2 MPa (300 lb/po²) ou plus et contacteurs internes.

Notes :

1. Les contacteurs internes des colonnes sont des plateaux segmentés ayant un diamètre assemblé efficace de 1,8 m ou plus, conçus pour faciliter le contact à contre-courant. Ils sont faits de matériaux résistant à la corrosion par des mélanges de sulfure d'hydrogène et d'eau, tels que les plateaux-tamis, les plateaux à clapets, les plateaux à calottes et les plateaux à turbogrilles.
2. Les aciers au carbone à grain fin mentionnés dans le présent sous-article sont des aciers austénitiques dont la taille du grain est d'au moins 5 selon la norme ASTM (ou une norme équivalente).
3. Les matériaux résistant à la corrosion par des mélanges de sulfure d'hydrogène et d'eau mentionnés dans le sous-article 4504.3. sont définis comme étant des aciers inoxydables dont la teneur en carbone est d'au plus 0,03 %.

4. Colonnes de distillation cryogénique de l'hydrogène présentant toutes les caractéristiques suivantes :
 - a. conçues pour fonctionner à des températures internes de -238 °C (35 K) ou moins;
 - b. conçues pour fonctionner à des pressions internes de 0,5 à 5 MPa (5 à 50 atm);
 - c. faites d'aciers inoxydables à grain fin de la série 300 avec une faible teneur en soufre, ou de matériaux cryogéniques et compatibles avec le H₂ équivalents; **et**
 - d. ayant des diamètres internes de 1 m ou plus et des longueurs efficaces de 5 m ou plus.

Note :

Les aciers inoxydables à grain fin mentionnés dans le sous-article 4504.4. sont des aciers inoxydables austénitiques dont la taille du grain est d'au moins 5 selon la norme ASTM (ou une norme équivalente).

5. Convertisseurs à synthèse d'ammoniac ou appareils à synthèse d'ammoniac dans lesquels les gaz de synthèse (azote et hydrogène) sont extraits d'une colonne échangeuse ammoniac/hydrogène à haute pression et l'ammoniac obtenu est retourné à ladite colonne.
6. Turbodétendeurs ou groupes turbodétendeurs-compresseurs conçus pour fonctionner à des températures inférieures à 35 K et donner une production d'hydrogène de 1 000 kg ou plus par heure.

4505. Matériel de mise au point de systèmes à implosion

1. Générateurs de rayons X à éclairs ou accélérateurs d'électrons pulsés ayant une énergie de crête de 500 keV ou plus, comme suit, à l'exclusion des accélérateurs qui sont des composants de dispositifs destinés à des applications autres que les applications relatives aux faisceaux d'électrons ou au rayonnement X (microscopie électronique, par exemple) et de ceux qui sont destinés à des applications médicales :

- a. présentant une énergie de crête des électrons d'accélérateur de 500 keV ou plus, mais inférieure à 25 MeV et avec un facteur de mérite (K) de 0,25 ou plus, K étant défini comme suit :

$$K = 1,7 \times 10^3 V^{2,65} Q,$$

où V est l'énergie de crête des électrons en millions d'électrons-volts et Q est la charge accélérée totale en coulombs lorsque la durée de l'impulsion du faisceau de l'accélérateur est inférieure ou égale à 1 µs lorsque la durée de l'impulsion du faisceau de l'accélérateur est supérieure à 1 µs, Q est la charge accélérée maximale pendant 1 µs [Q est égale à l'intégrale de i en fonction de t, sur le moindre de 1 µs ou de la durée de l'impulsion du faisceau ($Q = \int i dt$) où i est le courant de faisceau en ampères et t est le temps en secondes]; **ou**

- b. présentant une énergie de crête des électrons de l'accélérateur de 25 MeV ou plus et une puissance de crête supérieure à 50 MW. [Puissance de crête = (tension de crête en volts) x (courant de faisceau de crête en ampères)]

Notes :

1. « Durée de l'impulsion de faisceau » signifie que dans les machines à cavités d'accélération hyperfréquence, la durée de l'impulsion de faisceau est la plus courte des valeurs suivantes : 1 µs ou la durée d'un paquet du faisceau résultant d'une impulsion du modulateur hyperfréquence.
2. « Courant de faisceau de crête » signifie que dans les machines à cavités d'accélération hyperfréquence, le courant de faisceau de crête est le courant moyen pendant la durée d'un paquet du faisceau.

2. Canons à gaz léger multi-étages ou autres systèmes à canons à grande vitesse (systèmes à bobine, systèmes électromagnétiques, systèmes électrothermiques ou autres systèmes perfectionnés) capables d'accélérer des projectiles jusqu'à 2 km/s ou plus.
3. Appareils de prises de vues à miroirs tournants mécaniques comme suit et composantes de conception spéciale :
 - a. appareils de prises de vues avec des vitesses d'enregistrement supérieures à 225 000 images par seconde; **et**
 - b. appareils de prises de vues à balayage ayant des vitesses d'enregistrement supérieures à 0,5 mm/µs.

Note :

Les composantes de ces appareils de prises de vue comprennent des circuits électroniques de synchronisation et des ensembles à rotor composés de turbines, de miroirs et de paliers.