

Bakanlar Kurulu Karar Sayısı: 2001/2643

Karar Tarihi: 7 Haziran 2001

NÜKLEER SİLAHLARIN YAYILMASININ ÖNLENMESİ ANDLAŞMASINA İLİŞKİN OLARAK GÜVENLİK DENETİMİNİN UYGULANMASINA DAİR TÜRKİYE CUMHURİYETİ HÜKÜMETİ İLE ULUSLARARASI ATOM ENERJİSİ AJANSI ARASINDAKİ ANLAŞMAYA EK PROTOKOLÜN ONAYLANMASI HAKKINDA KARAR

Resmi Gazete Tarihi: 12 Temmuz 2001

Resmi Gazete Sayısı: 24460

6 Temmuz 2000 tarihinde Viyana'da imzalanan ekli "Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Andlaşmasına İlişkin Olarak Güvenlik Denetiminin Uygulanmasına Dair Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı Arasındaki Anlaşmaya Ek Protokol"un onaylanması; Dışişleri Bakanlığı'nın 15/5/2001 tarihli ve ESGY-I-1361 sayılı yazısı üzerine, 31/5/1963 tarihli ve 244 sayılı Kanunun 3 üncü ve 5 inci maddelerine göre, Bakanlar Kurulu'nce 7/6/2001 tarihinde kararlaştırılmıştır.

Ahmet Necdet SEZER
CUMHURBAŞKANI

Bülent ECEVİT
Başbakan

Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Andlaşmasına İlişkin Olarak Güvenlik Denetiminin Uygulanmasına Dair Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı Arasındaki Anlaşmaya Ek Protokol

Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti'nin (bu andan itibaren "Türkiye" olarak anılacaktır) ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın (bu andan itibaren "Ajans" olarak anılacaktır), 1 Eylül 1981 tarihinde yürürlüğe girmiş olan Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Andlaşması'na İlişkin Güvenlik Denetiminin Uygulanmasına Dair Anlaşmaya (bu andan itibaren "Güvenlik Denetimi Anlaşması" olarak anılacaktır) taraf olmalarından HAREKETLE;

Ajans'ın güvenlik denetimi sisteminin etkinliğinin artırılması ve güçlendirilmesi yoluyla nükleer silahsızlanmanın daha da yaygınlaştırılması konusunda uluslararası toplumun arzusunun BİLİNCİNDE OLARAK;

Ajans'ın, güvenlik denetiminin uygulanması sırasında, Türkiye'nin ekonomik ve teknolojik gelişimine veya barışçıl nükleer faaliyetler alanında uluslararası işbirliğine zarar vermekten kaçınmak; sağlık, güvenlik, fiziksel korunma ve yürürlükte bulunan güvenlikle ilgili diğer

hükümlere ve bireysel haklara saygılı olmak; ve ticari, teknolojik ve sanayi alanlarındaki gizli bilgilerin ve haberdar olduğu diğer tüm gizli bilgilerin korunması için her türlü tedbiri almak gibi ihtiyaçları göz önüne alması gerektiğini HATIRLATARAK;

Ajans'ın güvenlik denetiminin etkinliğinin güçlendirilmesi ve verimliliğinin geliştirilmesi amacı ile tutarlı olacak şekilde işbu Protokolde açıklanan faaliyetlerin sıklığının ve yoğunluğunun en az seviyede tutulması gerekliliğine DAYANARAK;

BUNDAN BÖYLE, Türkiye ve Ajans aşağıdaki konularda mutabakata varmıştır:

PROTOKOL VE GÜVENLİK DENETİMİ ANLAŞMASI ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Madde 1

Güvenlik Denetimi Anlaşmasının hükümleri, işbu Protokolün hükümleri ile ilgili ve uyumlu olmaları durumunda, işbu Protokole uygulanacaktır. Güvenlik Denetimi Anlaşması ile işbu Protokolün hükümleri arasında çelişki olması halinde, işbu Protokolün hükümleri uygulanacaktır.

BİLGİ TEMİNİ

Madde 2

a. Türkiye Ajans'a aşağıdaki bilgileri içeren bir bildirim sunacaktır:

(i) Türkiye tarafından finanse edilen, özellikle yetkilendirilen ve kontrol edilen ya da Türkiye adına yürütülen nükleer madde içermeyen nükleer yakıt çevrimi ile ilgili araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin nerede olursa olsun yerlerini belirleyen bilgiler ve bu yerlerin genel tanımı,

(ii) Nükleer maddelerin mutad olduğu üzere kullanıldığı tesislerde ve tesis dışındaki yerlerde güvenlik denetimi ile ilgili işletme faaliyetlerinin etkinliği ve verimliliğinden umulan kazançlara dayanarak Ajans tarafından tespit edilen ve Türkiye tarafından kabul edilen bilgiler,

(iii) Her bir sahada bulunan her bir binanın, kullanımını da içeren genel tanımı ve sözkonusu tanımın yetersiz olması halinde özellikleri hakkında genel bilgi. Tanımlamada sahanın haritası da yer alacaktır,

(iv) İşbu Protokolün I sayılı Ekinde belirtilen faaliyetler ile işgal edilen her bir yer için işlem hacminin tanımı,

(v) Uranyum madenlerinin, konsantrasyon tesislerinin ve toryum konsantrasyon tesislerinin yerleri, faaliyet durumu ve tahmini yıllık üretim kapasitesi hakkında ve sözkonusu madenlerin ve tesislerin Türkiye'nin tamamında mevcut yıllık üretimleri hakkında bilgi. Ajans tarafından talep edilmesi halinde Türkiye herhangi bir maden ya da konsantrasyon tesisinin mevcut yıllık üretim kapasitesi hakkında bilgi temin edecektir. Sözkonusu bilginin sağlanması, ayrıntılı nükleer madde sayımı gerektirmemektedir.

(vi) Yakıt imalatı veya izotop olarak zenginleşme için yeterli bileşime ve saflığa ulaşmamış kaynak maddelere ilişkin bilgiler aşağıdaki şekilde olacaktır:

(a) Türkiye'de 10 metrik tonu aşan uranyumun ve/veya 20 metrik tonu aşan toryumun bulunduğu her bir yerdeki ve tüm Türkiye için toplam 10 metrik ton uranyumu veya 20 metrik ton toryumu aşıyorsa 1 metrik tondan fazla miktarlar bulunan diğer yerlerdeki nükleer veya nükleer olmayan kullarımdaki maddelerin miktarları, kimyasal bileşimleri, kullanımı veya planlanan kullanımı. Sözkonusu bilginin sağlanması ayrıntılı nükleer madde sayımı gerektirmemektedir.

(b) Aşağıdaki miktarları aşan ve özellikle nükleer olmayan amaçlarla kullanılacak olan Türkiye'den ihraç edilecek bu gibi maddelerin miktarı, kimyasal bileşimi ve varış noktası:

(1) 10 metrik ton uranyum ya da herbiri 10 metrik tondan az olmak üzere ancak toplamı bir yıl içinde 10 metrik tondan fazla olmak üzere Türkiye'den aynı devlete yapılacak müteakip ihracatlar.

(2) 20 metrik ton toryum ya da herbiri 20 metrik tondan az olmak üzere ancak toplamı bir yıl içinde 20 metrik tondan fazla olmak üzere Türkiye'den aynı devlete yapılacak müteakip ihracatlar.

(c) Aşağıdaki miktarları aşan ve özellikle nükleer olmayan amaçlarla kullanılacak olan Türkiye'ye ithal edilecek bu gibi maddelerin miktarı, kimyasal bileşimi, bulunduğu yer ve kullanımı veya planlanan kullanımı:

(1) 10 metrik ton uranyum ya da herbiri 10 metrik tondan az olmak üzere ancak toplamı bir yıl içinde 10 metrik tondan az olmamak üzere Türkiye'ye yapılacak müteakip ithalatlar

(2) 20 metrik ton toryum ya da herbiri 20 metrik tondan az olmak üzere ancak toplamı bir yıl içinde 20 metrik tondan fazla olmak üzere Türkiye'ye yapılacak müteakip ithalatlar.

Nükleer olmayan amaçlarla kullanılacak olan malzemenin nükleer olmayan nihai kullanım durumunda bulunması halinde sözkonusu madde hakkında bilgi temin edilmesine gerek bulunmamaktadır.

(vii)(a) Güvenlik Denetimi Anlaşmasının 37. Maddesi uyarınca güvenlik denetiminden muaf tutulan nükleer maddelerin miktarları, kullanımları ve yerleri hakkında bilgi.

(b) Güvenlik Denetimi Anlaşmasının 36 (b) Maddesi uyarınca güvenlik denetiminden muaf tutulan, ancak aynı Anlaşmanın 37. Maddesinde belirtilen miktarları aşan ve henüz nükleer olmayan nihai kullanım durumunda bulunmayan nükleer maddelerin bulundukları her yerde miktarları (tahmini olabilir) ve kullanımları hakkında bilgi. Sözkonusu bilginin sağlanması ayrıntılı nükleer madde sayımı gerektirmemektedir.

(viii) Güvenlik Denetimi Anlaşmasının 11. Maddesi uyarınca güvenlik denetimine son verilen plutonyum, yüksek zenginliğe sahip uranyum ya da uranyum 233 maddelerini içeren orta ya da yüksek seviyeli atıkların bulundukları yerler ve bunlara ilave işlemler konusunda bilgi. Bu paragrafta sözü edilen "ilave işlemler" depolama ya da nihai depolama amacıyla atıkların yeniden

paketlenmesini ya da elementlerine ayırma hariç bu amaçlara uygun hale getirilmesini içermemektedir.

(ix) Ek II'de sıralanan belirli ekipman ve nükleer olmayan malzemeler ile ilgili aşağıdaki bilgiler:

(a) Söz konusu ekipman ve malzemenin Türkiye'den yapılacak her ihracatında: kimliği, miktarı, alıcı ülkedeki planlanan kullanım yeri ve ihracat tarihi veya mümkünse tahmini ihracat tarihi.

(b) Ajans'ın özel isteği üzerine, Türkiye'ye ihraç edilen söz konusu ekipman ve malzemeler hakkında diğer bir devlet tarafından Ajans'a sağlanan bilgilerin ithalatçı ülke olarak Türkiye tarafından teyidi.

(x) Türkiye'deki ilgili yetkililer tarafından onaylandığında nükleer yakıt çevriminin gelişimi (planlanan nükleer yakıt çevrimine ilişkin araştırma ve geliştirme faaliyetleri dahil) ile ilgili takip eden on yıllık süre için genel planlar.

b. Türkiye aşağıdaki bilgileri Ajans'a temin edebilmek için makul her çabayı sarf edecektir:

(i) Nükleer yakıtın, Türkiye'nin herhangi bir yerinde yürütülen ancak Türkiye tarafından finanse edilmeyen, özellikle yetkilendirilmeyen veya kontrol edilmeyen zenginleştirilmesi, yeniden işlenmesi, plutonyum, yüksek zenginleştirilmiş uranyum veya uranyum 233 ihtiva eden orta veya yüksek seviyeli atığın işlenmesi ile özellikle ilgili nükleer madde içermeyen nükleer yakıt çevrimi ve geliştirme faaliyetlerinin yerini belirleyen genel tanım ve bilgi. Bu paragrafta sözü edilen orta veya yüksek seviyeli atık "işlenmesi" depolama ya da nihai depolama amacıyla atıkların yeniden paketlenmesini ya da elementlerine ayırma hariç bu amaçlara uygun hale getirilmesini içermemektedir.

(ii) Ajans tarafından, belirli bir saha dışında kalan yerlerde belirlenen ve Ajans'ın bu sahada yürütülen faaliyetlerle işlevsel olarak ilgili olabileceğini düşündüğü kişi veya kuruluşun kimliği ve faaliyetlerinin genel tanımı. Bu bilginin temin edilmesi Ajans tarafından özel olarak talepte bulunulmasına bağlıdır. Bu bilgi Ajans ile müzakerede bulunularak zamanında temin edilecektir.

c. Ajans'ın talebi olduğu takdirde, Türkiye, güvenlik denetiminin amacına uygun olduğu durumlarda işbu Madde kapsamında temin ettiği herhangi bir bilgiye ek bilgi ya da açıklama sağlayacaktır.

Madde 3

a. Türkiye, işbu Protokolün yürürlüğe girdiği tarihten itibaren 180 gün içinde Madde 2.a.(i), (iii), (iv), (v), (vi) (a) ve (x) ile Madde 2.b (i)'de belirtilen bilgileri Ajans'a temin edecektir.

b. Her yılın Mayıs ayının 15. günü Türkiye, Ajans'a bir önceki takvim yılını içeren döneme ait olan ve yukarıdaki a. paragrafında belirtilen bilgilerin güncelleştirilmiş hallerini temin edecektir. Önceden temin edilmiş bilgilerde herhangi bir değişiklik olmaması durumunda, Türkiye bunu belirtecektir.

c. Her yılın Mayıs ayının 15. günü Türkiye, Ajans'a bir önceki takvim yılını içeren döneme ait olan ve Madde 2.a (vi) (b) ve (c)'de belirtilen bilgilerin güncelleştirilmiş hallerini temin edecektir.

d. Türkiye Madde 2.a. (ix) (a)'da belirtilen bilgileri üç ayda bir Ajans'a temin edecektir. Söz konusu bilgiler her üç aylık dönemin sonundan itibaren 60 gün içerisinde temin edilecektir.

e. Türkiye, Ajans'a Madde 2.a (viii)'de belirtilen bilgileri ilave işlemler gerçekleştirilmeden önce 180 gün içerisinde sunacaktır ve her yılın 15 Mayıs tarihine kadar bir önceki takvim yılını içeren dönem için bu yerlerde meydana gelen değişiklikler ile ilgili bilgileri temin edecektir.

f. Türkiye ve Ajans Madde 2.a (ii)'de belirtilen bilgilerin temin edilme zamanlaması ve sıklığı üzerinde anlaşmaya varacaklardır.

g. Türkiye, Ajans'a, Madde 2.a. (ix) (b)'de belirtilen bilgileri, Ajans'ın talebinden itibaren 60 gün içinde sağlayacaktır.

EK ERİŞİM

Madde 4

Aşağıdaki konular işbu Protokolün 5. Maddesi uyarınca ek erişim sağlanması durumlarında uygulanacaktır.

a. Ajans, Madde 2'de gönderme yapılan bilgileri makineler ya da sistemler açısından doğrulamaya çalışmayacak ancak aşağıda belirtilen yerlere erişime sahip olacaktır:

(i) Beyan edilmeyen nükleer madde ve faaliyetlerin bulunmadığından emin olmak amacıyla seçme esasına dayanarak Madde 5.a.(i) ya da (ii)'de belirtilen herhangi bir yer.

(ii) Madde 2 uyarınca temin edilen bilginin doğruluğu ve bütünlüğü ile ilgili herhangi bir sorunu çözmek ya da söz konusu bilgi ile ilgili tutarsızlığı çözüme kavuşturmak amacıyla Madde 5.b. ya da c.'de belirtilen herhangi bir yer.

(iii) Nükleer maddelerin mutlak olduğu üzere kullanılmakta olduğu bir tesis veya tesisler dışındaki bir yerin işletmeden alındığına dair Ajans'ın Türkiye'nin beyanını, güvenlik denetiminin amaçları doğrultusunda teyit etmesinin gerekli olduğu ölçüde Madde 5.a.(iii)'de belirtilen herhangi bir yer.

b. (i) Aşağıdaki (ii) paragrafında belirtilenlerin dışında, Ajans Türkiye'ye, erişimde bulunacağına dair en az 24 saat önce olacak şekilde ön bildirimde bulunacaktır.

(ii) Sahadaki tasarım bilgisi doğrulama ziyaretleri ya da özel ya da rutin denetimlerde herhangi bir yere erişim için ön bildirim süresi - Ajans talep ettiği takdirde - en az iki saat olacaktır. Ancak istisnai durumlarda bu süre iki saatten az olabilir.

c. Ön bildirim yazılı olarak yapılacak ve erişim nedenleri ve erişim sırasında gerçekleştirilecek faaliyetler belirtilecektir.

d. Bir sorun ya da tutarsızlık olması durumunda, Ajans Türkiye'ye sorun ya da tutarsızlığın çözümünü belirleme ve kolaylaştırma fırsatı tanıyacaktır. Ajans'ın, erişimde gecikmenin erişim amacına zarar vereceği kanısında olmadığı durumlarda, bu fırsat bir erişim talebinden önce sağlanacaktır. Herhangi bir olayda, Türkiye'de sözkonusu fırsat tanınmadan önce, Ajans sorun ya da tutarsızlık hakkında herhangi bir karara varmayacaktır.

e. Türkiye tarafından aksi kararlaştırılmadıkça, erişim yalnızca düzenli çalışma saatleri sırasında gerçekleştirilecektir.

f. Görevlerinin ifasında, müfettişlerin geciktirilmemesi ya da faaliyetlerini yerine getirmelerine engel olunmaması koşuluyla, Türkiye'nin Ajans müfettişlerine bölgelere erişimleri sırasında temsilcileri ile refakat etme hakkı bulunacaktır.

Madde 5

Türkiye Ajans'ın aşağıdaki yerlere erişimini sağlayacaktır:

a. (i) Bir sahadaki herhangi bir yer;

(ii) Türkiye tarafından Madde 2.a.(v)-(viii) kapsamında Türkiye tarafından belirtilen herhangi bir yer;

(iii) Nükleer maddelerin mutaat olduğu üzere kullanılmakta olduğu işletmeden alınan herhangi bir tesis ya da işletmeden alınan tesisler dışındaki bir yer.

b. Türkiye tarafından Madde 2.a.(i), Madde 2.a.(iv), Madde 2.a.(ix) (b) ya da Madde 2.b.'de belirlenen ve yukarıdaki a.(ii) paragrafı dışında kalan herhangi bir yer. Türkiye sözkonusu erişimi sağlayamadığı takdirde, gecikmeksizin Ajans'ın gerekliliklerini diğer yollardan sağlamak için makul her türlü çabayı gösterecektir.

c. Yere özgü çevresel örneklemenin yapılabilmesi için, yukarıdaki a. ve b. paragrafları dışında kalan ve Ajans tarafından belirlenen herhangi bir yer. Türkiye sözkonusu erişimi sağlayamadığı takdirde, gecikmeksizin Ajans'ın gerekliliklerini bitişik yerlerde ya da diğer yollardan sağlamak için mümkün olan her türlü çabayı gösterecektir.

Madde 6

5. maddenin uygulanması sırasında Ajans aşağıda belirtilen faaliyetleri yürütebilir:

a. Madde 5.a.(i) ya da (iii) uyarınca erişim için: Gözlem; çevre numunelerinin toplanması; radyasyon tespit ve ölçüm cihazlarının kullanılması; tamamlayıcı düzenlemelerde belirtilen mühürlerin ve diğer belirleyici ve hasar tespit edici cihazların uygulanması ve kullanımı; ve İdareciler Meclisi (bu andan itibaren "Meclis" olarak anılacaktır) tarafından, Türkiye ile Ajans arasında yapılan görüşmeler sonrasında, kullanımı kabul edilen ve teknik açıdan uygun olduğu gösterilen diğer ilgili tedbirler.

b. Madde 5.a.(ii) uyarınca erişimi için: Gözlem; nükleer maddelerin sayılması tahribatsız ölçümler ve örnekleme; radyasyon tespit ve ölçüm cihazlarının

kullanılması; nükleer maddelerin miktarı, menşei ve durumu ile ilgili kayıtların incelenmesi; çevre numunelerinin toplanması; ve Meclis tarafından Türkiye ile Ajans arasında yapılan görüşmeler sonrasında kullanımı kabul edilen ve teknik açıdan uygun olduğu gösterilen diğer ilgili tedbirler:

c. Madde 5.b uyarınca erişim için: Gözlem; çevre numunelerinin toplanması; radyasyon tespit ve ölçüm cihazlarının kullanılması, güvenlik denetimine ilişkin üretim ve sevkiyat kayıtlarının incelenmesi; ve Meclis tarafından Türkiye ile Ajans arasında yapılan görüşmeler sonrasında kullanımı kabul edilen ve teknik açıdan uygun görülen diğer ilgili tedbirler.

d. Madde 5.c uyarınca erişim için: Çevre numunelerinin toplanması ve neticelerin Madde 5.c uyarınca Ajans tarafından belirlenen yerdeki sorun ya da tutarsızlığı çözmemesi durumunda, sözkonusu yerde gözlem yapılması, radyasyon tespit ve ölçüm cihazlarının kullanılması ve Türkiye ile Ajans tarafından mutabık kalınan diğer ilgili tedbirlerin alınması.

Madde 7

a. Türkiye'nin talebi üzerine, Ajans ve Türkiye işbu Protokol kapsamında düzenlenen erişim sırasında, hassas bilgilerin yayılmasını engellemek, güvenlik veya fiziksel koruma gerekliliklerini karşılamak veya tescilli veya ticari açıdan hassas bilgileri korumak için düzenlemeler yapacaklardır. Bu tür düzenlemeler, Madde 2'de belirtilen bilginin doğruluğu ve bütünlüğü ilgili bir sorunun ya da sözkonusu bilgi ile ilgili tutarsızlığın çözümü de dahil olmak üzere, Ajans'ın sözkonusu yerde beyan edilmemiş olan nükleer madde ve faaliyetlerin yokluğundan emin olunması için gerekli olan faaliyetleri yürütmesine engel olmayacaktır.

b. Türkiye, Madde 2'de belirtilen bilgileri temin ederken, Ajans'a, düzenli erişimin uygun olabileceği bir saha veya yer hakkında bilgi verebilir.

c. Gerekli tamamlayıcı düzenlemelerden herhangi birinin yürürlüğe girmesine kadar, Türkiye yukarıdaki a. paragrafı hükümlerine uygun olacak şekilde düzenlenen erişime başvurabilir.

Madde 8

İşbu Protokolde yer alan hiçbir hüküm Türkiye'nin, Ajans'a, Madde 5 ve Madde 9'da belirtilen yerlere ek olarak başka yerlere de erişim imkanı tanımına ya da Ajans'dan herhangi belirli bir yerde doğrulama işlemleri yapmasını talep etmesine engel olmayacaktır. Ajans bu tür bir talep karşısında gecikmeden harekete geçmek için mümkün olan her türlü çabayı gösterecektir.

Madde 9

Türkiye, geniş çaplı çevresel örnekleme yapması için Ajans tarafından belirlenen yerlere Ajans'ın erişimini sağlayacaktır. Ancak Türkiye böyle bir erişimi sağlayamadığı takdirde Ajans'ın gerekliliklerini alternatif yerlerde karşılamak üzere mümkün olan tüm çabayı gösterecektir. Ajans, kendisi ve Türkiye arasındaki görüşmelerin ardından geniş çaplı çevresel örnekleme kullanımı ve

ilgili usüle ait düzenlemeler Meclis tarafından onaylanana kadar sözkonusu erişim talebinde bulunmayacaktır.

Madde 10

Ajans aşağıdaki hususlar ile ilgili olarak Türkiye'yi bilgilendirecektir:

- a. Ajans tarafından, faaliyetler icra edildikten itibaren 60 günlük bir süre içinde, Türkiye'nin dikkatine sunulan herhangi bir sorun ya da tutarsızlık ile ilgili olanlar da dahil olmak üzere, işbu Protokol kapsamında gerçekleştirilen faaliyetler.
- b. Mümkün olan en kısa zamanda ama mutlaka Ajans tarafından sonuçların elde edilmesinden itibaren 30 gün içerisinde Ajans'ın Türkiye'nin dikkatine sunduğu herhangi bir sorun ya da tutarsızlıkla ilgili faaliyetlerin sonuçları.
- c. İşbu Protokol kapsamındaki faaliyetlerden çıkartılan sonuçlar. Sonuçlar yıllık olarak sunulacaktır.

AJANS MÜFETTİŞLERİNİN ATANMASI

Madde 11

- a. (i) Umum Müdür, Meclis'in onayı ile Ajans'ın herhangi bir Ajans görevlisini güvenlik müfettişi olarak atadığını Türkiye'ye bildirecektir. Türkiye'nin, Meclis'in onayı ile ilgili bildirim almasından itibaren üç ay içerisinde sözkonusu görevliyi Türkiye için müfettiş olarak kabul etmediğini Umum Müdüre bildirmemesi durumunda, bildirilen müfettiş Türkiye için atanmış kabul edilecektir.
- (ii) Umum Müdür, Türkiye tarafından yapılan talebe cevaben ya da kendi inisiyatifinde olmak üzere Türkiye için müfettiş olarak atanan herhangi bir görevlinin görevden alındığını derhal Türkiye'ye bildirecektir.
- b. Yukarıdaki a. paragrafında ifade edilen bildirim, Ajans tarafından Türkiye'ye taahhütlü posta yoluyla gönderildiği tarihten itibaren yedi günün sonunda Türkiye tarafından alınmış olarak kabul edilecektir.

VİZELER

Madde 12

Bu konuyla ilgili talebin alınmasından itibaren bir ay içinde Türkiye talepte belirtilen atanan müfettişin görevlerini yerine getirmek üzere Türkiye sınırları içine girmesi ve burada bulunabilmesi için, gereken yerlerde, uygun çoklu giriş/çıkış ve/veya transit vizeleri temin edecektir. Talep edilen tüm vizeler en az bir yıl geçerli olacak ve gerekli olması durumunda, müfettişin Türkiye'de bulunacağı süreyi kapsayacak şekilde yenilecektir.

TAMAMLAYICI DÜZENLEMELER

Madde 13

a. Türkiye veya Ajans'ın işbu Protokolde belirtilen tedbirlerin nasıl uygulanacağını tamamlayıcı düzenlemelerde belirtilmesinin gerekli olduğunu ifade etmeleri durumunda, Türkiye ve Ajans işbu Protokolün yürürlüğe girmesinden itibaren 90 gün içerisinde veya sözkonusu tamamlayıcı düzenlemeler ihtiyacının işbu Protokolün yürürlüğe girmesinden sonra ifade edilmesi durumunda, sözkonusu ifadenin belirtildiği tarihten itibaren 90 gün içerisinde, tamamlayıcı düzenlemeler konusunda mutabakata varacaklardır.

b. Herhangi bir gerekli tamamlayıcı düzenlemenin yürürlüğe girmesine kadar Ajans işbu Protokolde belirtilen tedbirleri uygulama yetkisine sahip olacaktır.

İLETİŞİM SİSTEMLERİ

Madde 14

a. Türkiye, Ajans'ın koruma kabı ve/veya gözetim ya da ölçüm cihazlarından elde edilen bilgilerin müfettiş veya cihazlar tarafından aktarılması da dahil olmak üzere, Ajans'ın Türkiye'de bulunan müfettişleri ile Ajans'ın Merkezi ve/veya Bölge Büroları arasında resmi amaçlı yapılan serbest iletişime izin verecek ve bunu koruyacaktır. Ajans'ın Türkiye'ye danışarak, uydu sistemleri ve diğer telekomünikasyon sistemleri de dahil olmak üzere Türkiye'de kullanılmayan uluslararası olarak tesis edilmiş doğrudan iletişim sistemlerini kullanma hakkı bulunacaktır. Türkiye ya da Ajans tarafından talep edilmesi durumunda, Ajans'ın koruma kabı ve/veya gözetim ya da ölçüm cihazlarından elde edilen bilgilerin müfettiş veya cihazlar tarafından aktarılmasına ilişkin olarak bu paragrafın uygulanmasına dair ayrıntılar tamamlayıcı düzenlemelerde belirtilecektir.

b. Yukarıdaki a. paragrafında bahsedilen iletişim ve bilgi aktarımında Türkiye'nin özel bir hassasiyete sahip olarak gördüğü üzerinde mülkiyet hakkı bulunan veya ticari hassasiyete sahip bilgileri ya da tasarım bilgisini koruma ihtiyacına gereken dikkat gösterilecektir.

GİZLİ BİLGİLERİN KORUNMASI

Madde 15

a. Ajans, işbu Protokolün uygulanması sırasında kendisine gelen bilgiler de dahil olmak üzere, kendisine gelen ticari, teknolojik ve endüstriyel sırların ve diğer gizli bilgilerin ifşa edilmelerin karşı etkin bir koruma sağlamak için sıkı bir sistem uygulayacaktır.

b. Yukarıdaki a paragrafında sözü edilen sistem, diğerlerinin yanında aşağıda belirtilen hususlar ile ilgili hükümleri içerecektir:

(i) Gizli bilgilerin bulundurulmasına ilişkin genel ilkeler ve ilgili önlemler;

(ii) Gizli bilgilerin korunması ile ilgili personel istihdamı koşulları;

(iv) Gizliliğin ihlal edildiği ya da edildiğinin iddia edildiği durumlardaki işlemler.

c. Yukarıdaki a. paragrafında bahsedilen sistem Meclis tarafından onaylanacak ve periyodik olarak tekrar gözden geçirilecektir.

EKLER

Madde 16

a. İşbu Protokolün Ekleri, Protokolün ayrılmaz bir parçasıdır. Eklerde değişiklik yapma amacı dışında, işbu belgede kullanılan "Protokol" terimi Protokol ve Ekleri anlamına gelir.

b. Ek I'de belirtilen faaliyetler listesi ve Ek II'de belirtilen ekipman ve malzeme listesi, Meclis tarafından teşkil edilen uzmanlardan oluşan bir çalışma grubunun tavsiyesi üzerine Meclis tarafından değiştirilebilir. Söz konusu herhangi bir değişiklik Meclis tarafından kabul edilmesinin ardından dört ay sonra geçerlilik kazanacaktır.

YÜRÜRLÜĞE GİRME

Madde 17

a. İşbu Protokol, Ajans'ın, işbu Protokolün yürürlüğe girmesi için Türkiye'nin hukuki ve/veya anayasal gereklerinin karşılandığına dair yazılı bildirimini aldığı tarihte yürürlüğe girecektir.

b. Türkiye, işbu Protokol yürürlüğe girmeden önce herhangi bir tarihte, bu Protokolü geçici olarak uygulayacağını ilan edebilir.

c. Umum Müdür, işbu Protokolün geçici olarak uygulanacağına dair herhangi bir bildirim ve yürürlüğe girmesini Ajans'ın tüm üye Ülkelerine derhal bildirecektir.

TANIMLAR

Madde 18

İşbu Protokolün amacı kapsamında;

a. Nükleer yakıt çevrimi ile ilgili araştırma ve geliştirme faaliyetleri, özellikle aşağıdaki alanlarda herhangi bir işlem ya da sistem geliştirme ile ilgili faaliyetler anlamına gelecektir:

- nükleer maddenin dönüştürülmesi,
- nükleer maddenin zenginleştirilmesi,
- nükleer yakıt imalatı,
- reaktörler,

- kritiklik tesisleri,

- nükleer yakıtların yeniden işlenmesi,

- plutonyum, yüksek zenginliğe sahip uranyum ya da uranyum-233 içeren orta ya da yüksek seviyeli atıkların işlenmesi (depolama ya da nihai depolama amacıyla atıkların yeniden paketlenmesi ya da elementlerine ayırma hariç bu amaçlara uygun hale getirilmesi dahil değildir),

Fakat bunlar teorik ya da temel bilimsel araştırmaya veya endüstriyel radyoizotop uygulamalar, tıbbi, hidrolojik ve tarımsal uygulamalar, sağlık ve çevre etkileri ve geliştirilmiş bakım üzerine araştırma ve geliştirmeye ilişkin faaliyetleri içermemektedir.

b. Saha, kapatılmış bir tesis de dahil olmak üzere bir tesis için ilgili tasarım bilgisinde ve nükleer maddelerin mutaat olduğu üzere kullanılmış olduğu kapatılmış bir tesis dışı yer de dahil olmak üzere nükleer maddelerin mutaat olduğu üzere kullanıldığı tesis dışı bir yer hakkındaki ilgili bilgide sınırları Türkiye tarafından belirlenmiş olan (sıcak hücrelerin bulunduğu ya da dönüştürme, zenginleştirme, yakıt imalatı veya yeniden işleme işlemlerinin gerçekleştirilmiş olduğu yerler ile sınırlıdır) alan anlamına gelmektedir. Aynı zamanda, nükleer madde içermeyen ısınlanmış maddelerin işlenmesi için sıcak hücreler, atıkların işlenmesi, depolanması ve nihai depolanması için donanımlar ve Türkiye tarafından Madde 2.a(iv)'de tanımlanmış belirli faaliyetlerle ilgili binalar da dahil olmak üzere, temel gerekli hizmetlerin yerine getirilmesini sağlayan veya bu amaçla kullanılan, tesis ya da yerde yer alan tüm donanımları içermektedir.

c. İşletmeden alınmış tesis ya da tesisler dışında işletmeden alınmış yer, kalan yapıların ve kendi kullanımı için gerekli ekipmanın nükleer madde depolamak için kullanılmayacak ve bir daha nükleer madde bulundurmak, işlemek veya kullanmak için kullanılamayacak biçimde söküldüğü ya da çalışmaz hale getirildiği bir donanım veya yer anlamına gelmektedir.

d. Kapatılmış tesis veya kapatılmış tesis dışı yer, faaliyetlerin durdurulduğu ve nükleer maddelerin çıkartıldığı ancak işletmeden alınmamış donanım veya yer anlamına gelmektedir.

e. Yüksek zenginleştirilmiş uranyum, %20 veya daha fazla uranyum-235 izotopu içeren uranyum anlamına gelmektedir.

f. Yere özgü çevresel örnekleme, Ajans'ın belli bir yerde beyan edilmemiş nükleer madde veya nükleer faaliyetlerin mevcut olmadığına ilişkin sonuç elde etmesine yardımcı olması amacıyla Ajans tarafından belirlenmiş olan yerde ve buranın yakın çevresinde çevre numunelerinin (örneğin; hava, su, bitki, toprak, kir) toplanması anlamına gelmektedir.

g. Geniş çaplı çevresel örnekleme, Ajans'ın geniş bir alan üzerinde beyan edilmemiş nükleer madde veya nükleer faaliyetlerin mevcut olmadığına ilişkin sonuç elde etmesine yardımcı olması amacıyla Ajans tarafından belirlenmiş olan birden fazla yerde çevre numunelerinin (örneğin. hava, su, bitki, toprak, kir) toplanması anlamına gelmektedir.

h. Nükleer madde, Tüzüğün XX. Maddesinde tanımlandığı şekilde herhangi bir kaynak ya da herhangi bir özel bölünebilir madde anlamına gelmektedir. Kaynak madde terimi, cevher ya da

cevher artığı olarak anlaşılmayacaktır. İşbu Protokolün yürürlüğe girmesini müteakip, kaynak madde ya da özel bölünebilir madde olarak kabul edilen maddelere eklemek üzere Ajans Tüzüğü'nün XX. Maddesi uyarınca Meclis tarafından yapılan herhangi bir tespit işbu Protokol kapsamında ancak Türkiye tarafından kabul edilmesi halinde geçerlilik kazanacaktır.

i. Tesis,

(i) Reaktör, kritiklik tesisi, çevrim tesisi, üretim tesisi, yeniden işleme tesisi, izotop ayırma tesisi ya da ayrı depolama tesisi, veya

(ii) Bir efektif kilogram'dan daha fazla miktarda miktarda nükleer maddenin mutaat olduğu üzere kullanıldığı herhangi bir yer anlamına gelmektedir.

j. Tesis dışı yer, bir tesis olmayan ancak bir efektif kilogram ya da daha az miktarlarda nükleer maddenin mutaat olduğu üzere kullanıldığı herhangi bir donanım ya da yer anlamına gelmektedir.

Viyana'da 2000 yılının Temmuz ayının 6'ncı günü İngilizce dilinde iki nüsha olarak düzenlenmiştir.

TÜRKİYE CUMHURİYETİ HÜKÜMETİ
ADINA
(imza)
(mühür)

ULUSLARARASI ATOM ENERJİSİ
AJANSI ADINA
(imza)

EK I

PROTOKOLÜN 2.a.(iv) SAYILI MADDESİNDE BAHSEDİLEN FAALİYETLERİN LİSTESİ

(i) Santrifüjlü rotor tüplerinin imalatı veya gaz santrifüjlerinin montajı.

Santrifüjlü rotor tüpleri Ek II'de Madde 5.1.1.(b)'de belirtilen ince duvarlı silindirlerdir.

Gaz santrifüjleri Ek II'de Madde 5.1'in Açıklama Notunda belirtilen santrifüjler anlamına gelmektedir.

(ii) Difüzyon bariyerlerinin imalatı.

Difüzyon bariyerleri Ek II Madde 5.3.1.(a)'da belirtilen ince gözenekli filtrelerdir.

(iii) Lazer esaslı sistemlerin imalatı veya montajı

Lazer esaslı sistemler Ek II Madde 5.7'de belirtilen parçaları içeren sistemlerdir.

(iv) Elektromanyetik izotop ayırıcılarının imalatı veya montajı

Elektromanyetik izotop ayırıcıları Ek II Madde 5.9.1 (a)'da belirtilen iyon kaynaklarını içeren Ek II Madde 5.9.1'de bahsedilen kalemlerdir.

(v) Sütunların veya ekstraksiyon ekipmanının imalatı veya montajı

Sütunlar veya ekstraksiyon ekipmanı Ek II Madde 5.6.1, 5.6.2, 5.6.3, 5.6.5, 5.6.6, 5.6.7 ve 5.6.8'de belirtilen kalemlerdir.

(vi) Aerodinamik ayrıştırma memeleri veya vortex tüplerinin imalatı

Aerodinamik ayrıştırma memeleri veya vortex tüpleri Ek II'de sırasıyla

Madde 5.5.1 ve 5.5.2'de tanımlanan ayırıştırma memeleri ve vortex tüpleridir.

(vii) Uranyum plazma üretim sistemlerinin imalatı veya montajı

Uranyum plazma üretim sistemleri Ek II Madde 5.8.3'de belirtilen uranyum plazma üretim sistemleridir.

(viii) Zirkonyum tüplerinin imalatı

Zirkonyum tüpleri Ek II Madde 1.6'da tanımlanan tüplerdir.

(ix) Ağır su veya döteryum üretimi ya da iyileştirmesi

Ağır su veya döteryum döteryum atomlarının hidrojen atomlarına oranı 1:5000'den fazla olan döteryum, ağır su (döteryum oksit) ve herhangi diğer döteryum bileşikleri.

(x) Nükleer amaçlı grafit üretimi

Nükleer amaçlı grafit Boron eşdeğeri milyonda 5 parçadan daha iyi saflık seviyesine sahip ve yoğunluğu 1.50 g/cm³'den daha fazla olan grafitir.

(xi) Işınlanmış yakıt için kap üretimi

Işınlanmış yakıt için kap ışınlanmış yakıtların taşınmasında ve/veya depolanmasında kimyasal, termal ve radyolojik koruma sağlayan ve taşıma ve depolama sırasında artık ısının atılmasını sağlayan kaplardır.

(xii) Reaktör kontrol çubuklarının imalatı

Reaktör kontrol çubukları Ek II Madde 1.4'de bahsedilen çubuklardır.

(xiii) Kritiklik açısından güvenli tankların ve kapların imalatı

Kritiklik açısından güvenli tank ve kaplar Ek II Madde 3.2 ve 3.4'de tanımlanan kalemlerdir.

(xiv) Işınlanmış yakıt elemanlarını kesme makinesinin imalatı

Işınlanmış yakıt elemanları kesme makinesi Ek II Madde 3.1'de açıklanan ekipmandır.

(xv) Sıcak hücrelerin inşaatı

Sıcak hücreler yoğunluğu 3.2 g/cm³ ya da daha fazla, 0.5 m ya da daha fazla beton zırhlama ile birlikte toplam olarak en az 6 m³ hacme sahip olan uzaktan kumanda ekipmanı ile donatılmış bölme ya da bağlantılı bölmelerdir.

EK II

2.a.(ix) MADDESİ'NE GÖRE İTHALAT ve İHRACAT'TA RAPOR EDİLMESİ İÇİN BELİRLENMİŞ EKİPMAN VE NÜKLEER OLMAYAN MALZEMELERİN LİSTESİ

1. Reaktörler ve Ekipmanlar

1.1. Nükleer reaktörler

Sıfır enerjili reaktörler hariç, kendiliğinden devam eden fisyon zincirleme reaksiyonunu kontrollü bir şekilde devam ettirerek çalışan nükleer reaktörler. Maksimum Pu üretimi 100 gram/yıl'dan daha fazla olmayacak şekilde tasarlanmış reaktörler sıfır enerjili reaktörler olarak tanımlanır.

AÇIKLAYICI NOT

Bir "nükleer reaktör" temelde reaktör kabında bulunan veya ona direct olarak bağlanmış elemanları, kordaki güç seviyesini kontrol eden ekipmanları ve normal olarak reaktör korunun birincil soğutucusunu kapsayan veya onunla direkt bağlantı halindeki veya onu kontrol eden bileşenleri kapsar.

100 gram/yıl'dan daha fazla Pu üretebilecek şekilde değiştirilebilen reaktörler "sıfır enerjili reaktör" tanımına dahil değildir. Önemli güç seviyelerinde devamlı çalışmak üzere tasarlanmış reaktörler, Pu üretme kapasitesine bakılmaksızın "sıfır enerjili reaktörler" olarak düşünülmezler.

1.2. Nükleer reaktör kabı

Aşağıda 1.8 paragrafında tanımlandığı gibi reaktör iç aksamı ile beraber,

yukarıda 1.1 paragrafında tanımlandığı gibi özel olarak nükleer reaktör korunu içermek üzere tasarımlanmış veya hazırlanmış metal kap veya bu kabın ilgili parçaları.

AÇIKLAYICI NOT

Bir reaktör basınç kabının kapak bölümü, basınç kabının fabrikada üretilen belli başlı bir parçası olarak Madde 1.2'de yer almaktadır:

Reaktörün iç aksamaları (örneğin kor destek kolonları ve plakaları ve basınç kabı diğer iç aksamaların, kontrol çubuğu kılavuz tüpleri, termal zırhlar, deflektör plakaları, kor ızgara plakaları, yayıcı plakaları vs.) normal olarak reaktör tedarikçisi tarafından sağlanır. Bazı durumlarda, kimi iç destek bileşenleri basınç kabının imalatına dahil edilir. Bu malzemeler reaktörün güvenli ve emniyetli çalışması açısından (ve dolayısıyla, reaktör tedarikçisinin garanti ve güvenilirliği açısından) son derece kritiktir. Bu nedenle, reaktörün kendisi için gereken temel satın alma işlemleri haricinde, bu parçaların temin edilmesi pek sık rastlanan bir prosedür olmayacaktır. Dolayısıyla, bu tek olarak, özel tasarımı, özel olarak hazırlanmış, kritik önem arz eden, geniş ve pahalı malzemelerin ayrı olarak temini her ne kadar üzerinde düşünülmesi gereken konular olsa bile bu tür bir temin olmayacak gibi gözükmektedir.

1.3. Nükleer reaktör yakıtı yükleme ve boşaltma makinaları.

Yukarıda 1.1 paragrafında tanımlandığı gibi, özel olarak nükleer reaktörlere yakıt koymak veya almak için tasarımlanmış veya hazırlanmış ekipmanlar. Bu ekipmanlar

yükte çalışma özelliğine sahiptirler, veya yükte değilken karmaşık yakıt yenileme işlemlerini (ki bunlar yakıtın direkt gözlemlenmesi veya yakıtı ulaştırılması gibi normal olarak mümkün olmayan işlemleri içerir) mümkün kılmak üzere teknik açıdan gelişkin pozisyon tespit etme veya ayarlama özellikleri ile donatılmışlardır.

1.4. Reaktör kontrol çubukları

Yukarıda 1.1 paragrafında tanımlandığı üzere, özel olarak nükleer reaktörlerdeki fisyon işlemi kontrol etmek üzere tasarımlanmış veya hazırlanmış çubuklardır.

AÇIKLAYICI NOT

Bu malzemelerin içinde, nötron emici parçaların yanı sıra, ayrıca temin edilmesi durumunda, destek veya askı sistemleri de mevcut olabilir.

1.5. Reaktör basınç tüpleri

Yukarıda 1.1 paragrafında tanımlandığı gibi bir reaktörde 5.1 MPa (740 psi) üzerindeki çalışma basıncında yakıt elemanlarını ve birincil soğutucuyu kapsamak üzere özel olarak tasarımlanmış tüplerdir.

1.6. Zirkonyum tüpler

Yukarıda 1.1. paragrafında tanımlandığı gibi bir reaktörde kullanılmak üzere özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış, hafniyum/zirkonyum oranı ağırlıkça 1:500'den az olan ve herhangi bir alıcı ülke için 12 aylık bir süre zarfında miktarları 500 kg'ı geçen tüp veya tüp demetleri şeklindeki zirkonyum metal ve alaşımları.

1.7. Birincil devre soğutucu pompaları

Yukarıda 1.1. paragrafında tanımlandığı gibi özel olarak bir reaktör için birincil devre soğutucusunu dolaştırmak amacıyla tasarımılanmış veya hazırlanmış pompalar.

AÇIKLAYICI NOT

Özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış pompalar, birincil devre soğutucunun sızıntısını önlemek için gerekli şekilde contalanmış sistemleri ve atalet kütle sistemli pompaları içerebilir. Bu tanım NC-1 veya eşdeğer standartlara göre onaylanmış pompaları da kapsar.

2. Nükleer olmayan reaktör malzemeleri

2.1. Döteryum ve ağır su

Yukarıda 1.1 paragrafında belirtildiği gibi bir nükleer reaktörde kullanılmak üzere, herhangi bir alıcı ülke için 12 aylık bir sürede 200 kg döteryum atomunu aşan miktarlardaki döteryum, ağır su (döteryum-oksit) ve döteryumun oksijene oranı 1:5000'i aşan bütün diğer döteryum bileşikleri.

2.2. Nükleer amaçlı grafit

Yukarıda 1.1 paragrafında belirtildiği gibi bir nükleer reaktörde kullanılmak üzere, herhangi bir Alıcı ülke için 12 aylık bir sürede 30 metrik tonu aşan miktarlarda, milyonda 5 boron (5 ppm) eşdeğerinden daha iyi saflığa ve 1.50 g/cm³'ten daha yüksek yoğunluğa sahip grafit.

AÇIKLAYICI NOT

İhracat kontrolü açısından, yukarıdaki özelliklere sahip grafitin ihracatının nükleer reaktörlerde kullanılmak üzere olup olmadığını Hükümet belirleyecektir.

3. Işınlanmış yakıt elemanlarını yeniden işleme tesisleri ve bu amaç için özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış ekipmanlar.

TANITICI NOT

Işınlanmış yakıtın yeniden işlenmesi ile plutonyum ve uranyum yüksek radyoaktiviteli fisyon ürünlerinden ve diğer transuranik elementlerden ayrılır. Farklı teknik işlemlerle bu ayırma yapılabilir, ancak Purex yıllardır en çok kullanılan ve kabul edilen işlem olmuştur. Purex, ışınlanmış nükleer yakıtın nitrik asitte çözülmesi işlemini ve bunu takiben bir organik madde ile seyreltilmiş TBP çözeltisi kullanarak solvent ekstraksiyonu yolu ile U, Pu ve fisyon ürünlerinin ayrılması işlemlerini içerir.

Purex tesisleri ışınlanmış yakıt elemanını doğrama, yakıt çözme, solvent ayırma, ve akışkan depolama dahil olmak üzere, birbirine benzer proses fonksiyonlarına sahiptir. Uranyum nitratin termal denitrasyonu, plutonium nitratin oksit veya metale dönüştürülmesi, ve fisyon ürünü atıkların uzun dönem depolama veya gömme için uygun bir formda işlenmesi için gerekli ekipmanlar da Purex işleminde yer alabilir. Bununla birlikte, yeniden işlenecek ışınlanmış yakıtın tipi ve miktarı, geri kazanılan maddelerin nasıl kullanılacağı ve tesis tasarımıyla birleşen güvenlik ve bakım felsefesi dahil olmak üzere, çeşitli nedenlerle bu fonksiyonları yerine getiren ekipmanların özel tip ve konfigürasyonları tesisten tesise değişkenlik gösterebilir.

"İşinlanmış yakıt elemanlarının yeniden işlenmesi tesisi", işinlanmış yakıt, temel nükleer maddeler ve fisyon ürünü akımları ile normalde direkt temas halinde olan ve bunları direkt olarak kontrol eden ekipman ve bileşenleri içerir.

Plutonyum dönüşüm ve metal plutonyum üretimi sistemlerinin tamamı dahil olmak üzere, bu işlemler kritiklikten (mesela geometri ile), radyasyona maruz kalmaktan (mesela zırlama ile) ve zehirlilik tehlikesinden (mesela koruma kabı ile) kaçınmak için alınan önlemler yoluyla tanımlanabilirler.

İşinlanmış yakıt elemanlarının yeniden işlenmesi için "ve özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış" ifadesi içinde düşünülen ekipman elemanları şunları içerir:

3.1. İşinlanmış yakıt elemanı kesme makinaları

TANITICI NOT

Bu ekipman işinlanmış yakıt malzemesinin çözücü ile temasını sağlamak için yakıt zarfını keserek parçalar. Özel tasarımı metal makaslar en yaygın kullanılan ekipmanlardır, ancak lazer gibi gelişmiş ekipmanlar da kullanılabilir.

Yukarıda belirtildiği üzere özel olarak bir yeniden işleme tesisinde kullanılmak üzere tasarlanmış veya hazırlanmış, işinlanmış yakıt elemanı yığınlarını, demetlerini veya çubuklarını kesmek, doğramak, parçalamak üzere planlanmış uzaktan kumandalı ekipman.

3.2. Çözme Tankları

TANITICI NOT

Çözme tankları normal olarak kullanılmış yakıtları doğranmış halde kabul ederler. Kritiklik açısından güvenli bu kaplarda işinlanmış nükleer yakıt maddesi nitrik asitte çözünür ve kalan kabuklar ve kırıntılar proses akışından atılır.

Yukarıda tanımlandığı gibi bir yeniden işleme tesisinde kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış; işinlanmış nükleer yakıtı çözmek için kullanılan, sıcak ve korozyon etkisi yüksek sıvıya karşı dayanabilen ve uzaktan kumanda ile yüklenebilen ve bakımı yapılabilen, kritiklik açısından güvenli tanklar (mesela küçük çaplı halka veya dilim şeklinde tanklar).

3.3. Solvent ekstraksiyonu kontaktörleri ve ekipmanları

TANITICI NOT

Solvent ekstraksiyonu kontaktörleri hem çözme tanklarından gelen işinlanmış yakıt çözeltisini hem de uranyum, plutonyum ve fisyon ürünlerini ayıran organik çözeltiyi alırlar. Solvent ekstraksiyonu ekipmanları normalde, bakım gerektirmeden veya kolay değiştirmeye uygun uzun çalışma ömrü, çalışma ve kontrol kolaylığı ve proses şartlarındaki değişimlere esneklik gibi çalışma parametrelerini karşılayacak şekilde tasarlanırlar.

İşinlanmış yakıtı yeniden işlemek için bir tesiste kullanılmak üzere, dolgulu veya darbeli kolonlar, karıştırıcı-çökeltici tanklar veya santrifüj kontaktörleri gibi özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış solvent ayırma ekipmanları. Solvent ekstraksiyonu kontaktörleri nitrik asitin korozyon etkisine dayanıklı olmalıdırlar. Solvent ekstraksiyonu kontaktörleri normal olarak düşük karbonlu paslanmaz çelik, titanyum, zirkonyum, veya diğer yüksek kaliteli malzemelerden, çok yüksek standartlarda, özel kaynak, denetim, kalite temini ve kalite kontrol teknikleri uygulanarak imal edilirler.

3.4. Kimyasal tutma veya depolama kapları

TANITICI NOT

Solvent ekstraksiyon adımından üç ana proses akımı ortaya çıkar. Bu üç akımı ileri seviyede işlemek için tutma veya depolama kapları aşağıdaki şekillerde kullanılırlar:

(a) Saf uranyum nitrat çözeltisi buharlaştırma ile konsantre edilir ve uranyum okside çevrilmek üzere denitrasyon işlemine gönderilir. Bu oksit, nükleer yakıt çevriminde yeniden kullanılır.

(b) Yüksek radyoaktifiteli fisyon ürünleri çözeltisi normalde buharlaştırma ile konsantre edilir ve sıvı olarak depolanır. Bu konsantre sıvı daha sonra buharlaştırılıp depolama veya gömme için uygun bir forma dönüştürülebilir.

(c) Saf plutonyum nitrat çözeltisi konsantre edilir ve daha sonraki işlem adımlarına transfer edilinceye kadar depolanır. Özellikle plutonyum çözeltileri için tutma veya depolama kapları, akımın konsantrasyonundaki ve yapısındaki değişikliklerden kaynaklanabilecek kritiklik sorunundan kaçınılacak şekilde tasarlanırlar.

Işınlanmış yakıtı yeniden işlemek için bir tesiste kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış tutma veya depolama kapları. Tutma veya depolama kapları nitrik asitin korozyon etkisine dayanıklı olmalıdırlar.

Tutma veya depolama Kapları normalde düşük karbonlu paslanmaz çelik, titanyum, zirkonyum, veya diğer yüksek kaliteli malzemelerden imal edilirler. Tutma veya Depolama Kapları uzaktan kumanda ile çalıştırmaya ve bakıma olanak sağlayacak şekilde tasarlanabilirler ve nükleer kritikliği kontrol etmek için aşağıdaki özelliklere sahip olabilirler:

- (1) En az yüzde iki boron eşdeğeri içeren duvarlar veya iç yapılar,
- (2) Silindirik kaplar için maksimum 175 mm (7 inç) çap, veya
- (3) Dilim veya halka biçimindeki kaplar için maksimum 75 mm (3 inç)

genişlik.

3.5. Plutonyum nitrati plutonyum okside çevirme sistemi

TANITICI NOT

Birçok yeniden işleme tesisinde, son işlem plutonyum nitrat çözeltisinin plutonyum okside dönüştürülmesidir. Bu işlemin içerdiği temel fonksiyonlar şunlardır: depolama ve ayarlama, çöktürme ve katı/sıvı ayrımı, kalsinasyon, ürün işleme, havalandırma, atık yönetimi ve işlem kontrolü.

Kritikliği ve radyasyon etkisini önlemek ve zehirlilik tehlikesini en aza indirmek için gerekli özel donanımına sahip, plutonyum nitrati plutonyum okside çevirmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış komple sistemler.

3.6. Plutonyum oksitten metal plutonyum elde etme sistemi

TANITICI NOT

Yeniden işleme tesisiyle bağlantılı olabilecek bu işlem, plutonyum oksidin normal olarak korozyon etkisi yüksek hidrojen fluorür ile fluorlanması yoluyla elde edilen plutonyum fluorürün yüksek saflıktaki kalsiyum metalle indirgenerek metalik plutonyum ve kalsiyum fluorür cürufu üretmesini içerir.

Bu işlemde yer alan temel fonksiyonlar şunlardır: florlama (mesela değerli bir metalden yapılmış veya onunla kaplanmış ekipmanlar kullanılarak), metal indirgenmesi (mesela seramik kaplar kullanılarak), cüruf eldesi, ürün işleme, havalandırma, atık yönetimi ve işlem kontrolü.

Bilhassa kritikliği ve radyasyon etkisini önlemek ve zehirlilik tehlikesini en aza indirmek için gerekli özel donanımına sahip, plutonyum metal üretmek için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış komple sistemler.

4. Yakıt elemanı imalat tesisleri

AÇIKLAYICI NOT

"Yakıt elemanı imalat tesisi" aşağıdaki ekipmanları içerir:

- a. Normal olarak nükleer maddenin üretim akışı ile doğrudan temas halinde veya onu direkt olarak işleyen veya kontrol eden ekipmanlar
- b. Nükleer maddeyi zarf içine kaynaklamak için ekipmanlar.

5. Uranyum izotoplarını ayırma tesisleri ve bunun için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış analitik enstrümanlar dışındaki ekipmanlar

Uranyum izotoplarını ayırmak için "analitik enstrümanlar dışında özel olarak tasarımlanmış ve hazırlanmış ekipman" ifadesinde yer alan ekipman elemanları şunlardır:

5.1 Gaz santrifüjleri ve üniteleri ve gaz santrifüjleri için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış bileşenler

AÇIKLAYICI NOT

Gaz santrifüjü, normal olarak vakum ortamında bulunan, 75 mm (3 inç) ile 400 mm (16 inç) arasında çapa sahip, ince cidarlı ve 300 m/s civarında veya daha yüksek çevresel hızda dönen silindirlerden oluşur. Yüksek hız elde etmek için, dönem bileşenlerin yapı malzemeleri yüksek dayanım/yoğunluk oranına sahip olmalıdır ve dengesizliği en aza indirmek için, rotor demeti ve bileşenleri çok yakın toleranslarla imal edilmelidir. Uranyumu zenginleştirmekte kullanılan gaz santrifüjü, diğer santrifüjlerin aksine, rotor odasında döner bir disk şeklinde yayıcı bir plakaya veya plakalara sahip olmasıyla ve ikisi rotor ekseninden rotor odasının kenarına doğru uzanan kepeçlere bağlanmış en az üç ayrı kanalı taşıyan (UF6 gazını beslemek ve çekmek için) sabit bir tüp düzeni içermesiyle bilinir. Dönmeyen, özel olarak tasarımlanmış olmasına rağmen imalatı zor olmayan veya özel malzemelerden imal edilmeyen bazı kritik elemanlar da vakum ortamında bulunur. Bir santrifüj tesisinde bu bileşenlere çok sayıda gereksinim vardır; miktarlar son kullanımın önemli bir göstergesidir.

5.1.1. Dönen bileşenler

(a) Bütün Rotor üniteleri:

Bu bölümün AÇIKLAYICI NOT kısmında tarif edilen, dayanım/yoğunluk oranı yüksek malzemelerden imal edilen ince cidarlı silindirler veya bir kaç birbiriyle bağlı ince cidarlı silindirler. Silindirler birbirine bağlanacaksa, aşağıda 5.1.1. (c) bölümünde tarif edildiği gibi esnek körük veya halkalarla bağlanır. Rotor, aşağıda 5.1.1.(d) ve (e) bölümünde tarif edildiği gibi dahili deflektör plaka(lar) ve uç tıpalarla donatılır.

(b) Rotor tüpleri:

Bu bölümün AÇIKLAYICI NOT kısmında tarif edilen, dayanım/yoğunluk oranı yüksek bir veya birden fazla malzemeden imal edilen ve kalınlığı 12 mm (0.5 inç) veya daha az, çapı 75 mm (3 inç) ile 400 mm(16 inç) arasında olan, özel olarak tasarımlanmış ve hazırlanmış İnce Cidarlı Silindir.

(c) Halkalar veya körükler:

Rotor tüpüne bölgesel destek vermek veya birkaç rotor tüpünü birbirine bağlamak üzere özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış bileşenlerdir. Körük cidar kalınlığı 3 mm (0.12 inç) veya daha az, çapı 75 mm (3 inç) ile 400 mm (16 inç) arasında olan, bükümlere sahip ve bu bölümün AÇIKLAYICI NOT kısmında tarif edilen dayanım/yoğunluk oranı yüksek malzemelerden imal edilmiş kısa silindir.

(d) Deflektör plakası:

Bu bölümün AÇIKLAYICI NOT kısmında tarif edilen dayanım/yoğunluk oranı yüksek malzemeden imal edilen, çapı 75 mm (3 inç) ile 400 mm (16 inç) arasında değişen, tahliye odasını ana ayırma odasından izole etmek ve bazı durumlarda UF6 gazının rotor tüpünün ana ayırma odası içindeki sirkülasyonuna yardım etmek için kullanılan, santrifüj rotor tüpünün içine monte edilmek üzere özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış disk şeklide bileşenler.

(e) Üst başlıklar/Alt başlıklar:

Çapları 75 mm (3 inç) ile 400 mm (16 inç) arasında değişen, rotor tüp uçlarını bağlamak ve rotor tüp içerisinde UF6 tutmak ve bazı durumlarda üst yatak (üst kapak) elementi yekpare olarak kapsamak, desteklemek veya tutmak veya motorların dönm elemanlarını ve alt yatağı (alt başlık) taşımak için bu bölümün AÇIKLAYICI NOT kısmında tarif edilen dayanım/yoğunluk oranı yüksek malzemeden imal edilen özel olarak tasarımılanmış veya imal edilmiş disk şeklindeki Bileşenler.

AÇIKLAYICI NOT

Santrifüjün dönm bileşenleri için kullanılan malzemeler:

(a) En son gerilme mukavemeti 2.05×10^9 (üssü9) N/m² (300,000 psi) veya daha fazla olan düşük karbonlu çelik

(b) En son gerilme mukavemeti 0.46×10^9 (üssü9) N/m² (67,000 psi) veya daha fazla olan alüminyum alaşımlar

(c) Karma yapılarda kullanıma uygun 12.3×10^6 (üssü 6) m veya daha fazla özgül modüle ve 0.3×10^6 (üssü 6) m veya daha fazla özgül en son gerilme mukavemetine sahip yüksek dirençli malzemeler. {Özgül modül, (N/m³)/özgül ağırlık (N/m³) cinsinden Young Modülüdür. Özgül enson gerilme mukavemeti (N/m²)/özgül ağırlık (N/m³) cinsinden en son gerilme mukavemetidir.}

5.1.2. Statik bileşenler

(a) Manyetik askılı yataklar

Rutubetli ortam içeren odalar içinde asılmış halka şeklinde magnetten oluşan özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış Yatak Üniteleri. Oda UF6'ya dayanıklı malzemeden imal edilecektir. (Bölüm 5.2. AÇIKLAYICI NOT'a bak).

Magnet çiftler Bölüm 5.1.1.(e)'de tanımlanan üst başlıklara bir kutup parçası veya ikinci bir magnet ile bağlanır. Magnet, dış çapının iç çapına oranı 1.6 veya daha küçük olan bir halka biçiminde olabilir. Magnet, ilk geçirgenliği 0.15 H/m (CGS biriminde 120,000) veya daha çok olan, veya manyetikliğinin %98.5 veya daha fazlasını yitirmeme özelliğine sahip olan, veya enerji çarpımı 80 kJ/m³ (107 gauss- oersted) den yüksek olan bir yapıda olabilir. Genel malzeme özelliklerine ilave olarak manyetik eksenin geometrik eksenden sapmasının çok küçük tolerans

içinde sınırlandırılması (0.1 mm veya 0.004 inç'ten daha küçük) veya magnet malzemesinin homojenliğinin özellikle istenmesi bir ön şarttır.

(b) Yataklar/Damperler:

Damper üzerine monte edilmiş bir mil/kapsül ünitesinden oluşan özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış yataklardır. Pivot, normal olarak bir ucunda bir yarım küre, diğer ucunda 5.1.1.(e)'de tanımlanan alt başlığa bağlanma mekanizması taşıyan sertleştirilmiş çelik bir şafttır. Şafta bağlı hidrodinamik yatakları bulunabilir. Kapsül, bir yüzeyinde yarıküresel bir girinti olan pelet şeklindedir. Bu bileşenler daha çok damperlerden ayrı olarak temin edilir.

(c) Moleküler Pompalar:

İç kısmından işlenmiş veya preslenmiş sarmal yivlere ve deliklere sahip, özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış silindirlerdir. Tipik boyutlar: 75 mm (3 inç) ile 400 mm (16 inç) arası iç çap, 10 mm (0.4 inç) veya daha fazla cidar kalınlığı, çapına eşit veya daha büyük boy. Yivlerin kesiti tipik olarak dikdörtgendir ve derinliği 2 mm (0.08 inç) veya daha fazladır.

(d) Motor statorları:

Vakum ortamında, 600-2000 Hz frekans ve 50-1000 VA'lık bir güç aralığında, yüksek hızlı ve çok fazlı AC motorların senkronize çalışması için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış halka şeklinde statorlar. Statorlar, tipik olarak 2.0 mm (0.08 inç) veya daha az kalınlıkta ince tabakalardan oluşan katmanlı ve düşük kayıplı demir bir kor üzerindeki çok fazlı sargılardan oluşurlar.

(e) Santrifüj odası/alıcılar:

Gaz santrifüjün rotor tüp ünitesini muhafaza etmek için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış bileşenlerdir. Santrifüj odası, yatakları yerleştirmek için hassas yapılmış uçlar ve montaj için kullanılacak bir veya daha fazla flanşlar içeren ve cidar kalınlığı 30 mm'ye kadar olan bir sabit silindirden oluşur. İşlenmiş uçlar birbirine paralel ve silindirlerin dikey eksenlerine 0.050 veya daha az diktir. Oda pek çok rotor tüpünü muhafaza etmek üzere petek tipi bir yapıda olabilir. Odalar UF6 korozyonuna karşı dayanıklı malzemelerden yapılır veya bu malzemelerle korunur.

(f) Kepçeler:

Pitot tüp hareketiyle rotor tüp içinden UF6 gazını çekmek için iç çapı 12 mm'ye (0.5 inç) kadar olan özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış tüplerdir ve merkezi gaz atma sistemine bağlanabilirler. Tüpler UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelerden yapılır veya bu malzemelerle korunur.

5.2. Gaz santrifüj tipi zenginleştirme tesisleri için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış yardımcı sistemler, ekipmanlar ve bileşenler.

TANITICI NOT

Gaz santrifüj tipi zenginleştirme tesislerindeki yardımcı sistemler, ekipmanlar ve bileşenler santrifüjleri çalıştırmak veya tesisi kontrol etmek için gereken ekipmanlarla beraber, UF6'yı santrifüje beslemek, giderek yükselen zenginliklere imkan sağlamak için kademe (veya adım) oluşturmak amacıyla tek tek santrifüjleri birbirlerine bağlamak ve "artık" ve "ürün" UF6'yı santrifüjlerden çekmek için gereken tesis sistemleridir.

Normal olarak UF6, ısıtılmış otoklavları kullanarak katı fazdan buharlaştırılır ve kademe başı borusu kullanılarak santrifüjlere gaz halinde dağıtılır. Santrifüjlerden akan "ürün" ve "artık" UF6 gazı, taşıma veya depolama için uygun kaplara transfer edilmeden önce yoğunlaştırıldığı (203 K civarında çalışan) soğuk tuzaklara da kademe başı borusu vasıtasıyla transfer edilir. Bir zenginleştirme tesisi kademeler halinde düzenlenmiş binlerce santrifüjden oluştuğundan, binlerce kaynak içeren kilometrelerce kademe başı borusu vardır ve tesis önemli ölçüde kendini tekrarlayan bir yerleşim düzenine sahiptir. Ekipman, bu ekipmanların bileşenleri ve pompalama sistemleri çok yüksek vakum ve temizlik standartlarına uygun imal edilir.

5.2.1. Besi sistemleri/ürün ve artık çekme sistemleri

Özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış proses sistemleri şunları içerir:

Santrifüj kademelerinden 100 kPa'a (15 psi) kadar ve 1 kg/saat veya daha yüksek debide UF6 geçirmek için kullanılan besi otoklavları (veya istasyonları).

3 kPa (0.5 psi) basınca kadar kademelerden UF6 çekmek için kullanılan katılaştırıcılar (desüblimleştiriciler veya soğuk tuzaklar). Katılaştırıcılar 203 K'e (- 70°C) kadar soğutulabilme ve 343 K'e (70°C) kadar ısıtılabilme özelliğine sahiptir.

UF6'yı kaplar içine yakalamak için kullanılan "ürün" ve "artık" istasyonları.

Tesis, ekipman ve boru donanımı UF6'ya dayanıklı malzemelerden yapılır (Bu bölümün Açıklama Notu'na bakınız) veya bu tip malzemelerle kaplanır ve çok yüksek vakum ve temizlik standartlarına uygun olarak imal edilir.

5.2.2. Makina başlık boru sistemleri

Santrifüj kademeleri içerisinde UF6 nakli için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış boru ve başlık sistemleri. Boru şebekesi normalde başlıkların her birinin santrifüjünün bir birine bağlanmasından oluşan üç bölümlü başlık sistemidir. Sistemin tamamı UF6'ya dayanıklı malzemelerden yapılır (Bu bölümün Açıklama Notu'na bakınız) ve çok yüksek vakum ve temizlik standartlarına uygun olarak imal edilir.

5.2.3. UF6 kütle spektrometresi/iyon kaynakları

UF6 gaz akışından besi, ürün veya artık örneklerini her an alabilme özelliğine ve ayrıca aşağıdaki özelliklere sahip olan, özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış manyetik veya dört kutuplu ("quadrupole") kütle spektrometreleridir.

1. 320'den büyük atomik kütle birimi için seçicilik ("resolution");
2. Nichrome veya monel ile astarlanmış veya nikel kaplanmış iyon kaynakları;
3. Elektron bombardıman iyonizasyon kaynakları;
4. İzotopik analiz için uygun bir toplayıcı sisteme sahip olma.

5.2.4. Frekans değiştiriciler

Bölüm 5.1.2. (d)'de tanımlanan motor statorlarını beslemek için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış frekans değiştiriciler, (aynı zamanda konvertör veya invertör olarak da bilinirler) veya parçalar, bileşenler. Bu tür frekans değiştiricilerinin alt üniteleri aşağıdaki özelliklere sahiptir:

1. 600 ile 2000 Hz arasında çok fazlı çıkış;
2. Yüksek kararlılık (frekans kontrolü %0.1 den daha iyi);
3. Düşük harmonik bozulum (%2 den az); ve
4. %80 den büyük verim.

AÇIKLAYICI NOT

Yukarıda listelenen parçalar ya doğrudan UF6 proses gazı ile temasa girer ya da direkt olarak santrifüjleri ve kademeden kademeye ve santrifüjden santrifüje gaz geçişini kontrol eder.

UF6 korozyonuna dayanıklı malzemeler arasında paslanmaz çelik, alüminyum, alüminyum alaşımları, nikel veya %60'dan daha fazla nikel içeren alaşımlar yer alır.

5.3 Gaz difüzyonu ile zenginleştirmede kullanılmak için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış üniteler ve bileşenler.

TANITICI NOT

Uranyum izotop ayırma için gaz difüzyon metodundaki temel teknolojik üniteler özel gözenekli gaz difüzyon bariyeri, gazı (sıkışma işlemiyle ısınan) soğutmak için ısı değiştiriciler, conta vanaları, kontrol vanaları ve borulardır. Gaz difüzyon teknolojisi uranyum hekza fluorür (UF6) kullandığından, bütün ekipman, boru ve enstrümantasyon (gaz ile temas halinde olan) yüzeyleri UF6 etkilerine dayanabilen malzemelerden yapılmalıdır. Bir santrifüj tesisinde bu bileşenlere çok sayıda gereksinim vardır; miktarlar son kullanımın önemli bir göstergesidir.

5.3.1. Gaz difüzyon bariyerleri

(a) UF6 korozyonuna dayanıklı metalik, polimer veya seramik malzemeden yapılmış, 100-1000 μ m arasında gözenek boyutu ve 5 mm (0.2 inç) veya daha az kalınlığı olan boru şeklinde ve özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış ince gözenekli filtreler.

(b) Bu tür filtrelerin imalatı için özel olarak hazırlanmış bileşikler ve toz halindeki maddeler. Bu bileşikler ve toz halindeki maddeler, gaz difüzyon engellerinin imalatı için özel olarak hazırlanmış olup, nikel veya %60 veya daha fazla nikel içeren alaşımlar, alüminyum oksit veya %99.9 veya daha fazla saflığa sahip UF6'ya dayanıklı tümüyle fluorlanmış hidrokarbonlar (10 mikrondan az ve son derece birbirine yakın parçacık boyutuna sahip) içerir.

5.3.2. Difüzyon odaları

Özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış, çapı 300 mm'den (12 inç) daha büyük ve boyu 900 mm'den (35 inç) daha uzun, tümüyle sızdırmaz silindir kaplar veya karşılaştırılabilir boyutlarda dikdörtgen kaplar. Bunlar, gaz difüzyon bariyerlerini ihtiva etmek için çapları 50 mm'den (2 inç) daha büyük bir giriş ve iki çıkış bağlantısına sahiptir, UF6'ya dayanıklı malzemelerden yapılır ve yatay veya düşey olarak yerleştirilebilecek şekilde tasarımlanır.

5.3.3. Kompresörler ve gaz körükleri

UF6 emme kapasitesi 1 m³/dakika veya daha fazla, boşaltma basıncı bir kaç yüz kPa (100 psi) olan özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış eksenel, santrifüj, veya pozitif deplasmanlı kompresörler veya gaz körükleri. UF6 ortamında uygun güçte elektrik motorlu veya motorsuz mümkün olduğu kadar uzun zaman çalışmak üzere tasarımlanmışlardır. Bu kompresör ve gaz körükleri 2:1 ve 6:1 arasında basınç oranına sahiptirler ve UF6'ya dayanıklı malzemelerden yapılırlar.

5.3.4. Rotor mil (şaft) contaları

Kompresör veya gaz körüğü rotorunu sürücü motoruna bağlayan şaftın sızdırmazlığını sağlamak için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış conta besleme ve conta eksoz bağlantıları ile beraber vakum contaları. Böylece UF6 ile dolu kompresörün veya gaz körüğünün iç kısmına havanın sızmasına karşı güvenilir bir sızdırmazlık sağlanır. Bu tür contalar normalde tampon gazlar için 1000 cm³/dakika'dan daha az (60 inç³/dakika) bir sızma oranı için

tasarımlanır.

5.3.5. UF6 soğutma için ısı değıştirciler

UF6'ya dayanıklı malzemelerden (paslanmaz çelik hariç) veya bakır veya bu metallerin bileşiminden yapılmış veya bunlarla kaplanmış ve 100 kPa (15 psi) basınç farkı altında 10 Pa (0.0015 psi)/saat'ten daha az kaçak basınç değışim oranı için planlanmış, özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış ısı değıştirciler.

5.4. Gaz difüzyonu ile zenginleştirmede kullanılmak için özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış yardımcı sistemler, ekipmanlar ve bileşenler

TANITICI NOT

Gaz difüzyon tipi zenginleştirme tesisleri için yardımcı sistemler, ekipmanlar ve bileşenler UF6'yı gaz difüzyon ünitelerine beslemek, giderek yükselen zenginliklere imkan sağlamak için kademe (veya adım) oluşturmak amacıyla tek tek üniteleri birbirlerine bağlamak ve "artık" ve "ürün" UF6'yı difüzyon kademelerinden çekmek için gereken tesis sistemleridir. Yüksek atalet özelliğı nedeniyle, difüzyon kademelerinin işletiminde bir kesiklik ve özellikle işletimin durdurulması ciddi sorunlara yol açabilir. Bu nedenle, bir gaz difüzyon tesisinde, bütün teknolojik sistemlerde vakum ortamının sürekli muhafaza edilmesi, kazalardan otomatik koruma ve hassas otomatik gaz akışı düzeni çok önemlidir. Tüm bunlar, tesisin bir çok özel ölçme, düzenleme ve kontrol sistemleriyle teçhiz edilmesini gerektirir.

Normal olarak UF6 otoklavlar içindeki silindirlerden buharlaştırılır ve kademe başı borusu

kullanılarak, giriş noktalarına gaz halinde dağıtılır. Çıkış noktalarından akan "ürün" ve "artık" UF6 gaz akımı, taşıma veya depolama için uygun kaplara gönderilmeden önce, UF6'nın sıvılaştırıldığı soğuk tuzaklara veya sıkıştırma istasyonlarına kademe başı borusu vasıtasıyla transfer edilir. Bir gaz difüzyon zenginleştirme tesisi kademeler halinde düzenlenmiş binlerce gaz difüzyon ünitelerinden oluştuğundan, binlerce kaynak içeren kilometrelerce kademe başı borusu vardır ve tesis önemli ölçüde kendini tekrarlayan bir yerleşim düzenine sahiptir. Ekipman bileşen ve boru sistemleri yüksek vakum ve temizlik standartlarına uygun olarak imal edilirler.

5.4.1. Besi sistemleri/ürün ve artık çekme sistemleri

300 kPa (45 psi) veya daha az basınçlarda işleme uygun özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış proses sistemleri. Bu sistemler aşağıdakileri içerir:

1. UF6'yı gaz difüzyon kademelerine aktarmak için kullanılan besi otoklavları (veya sistemleri).

2. UF6'yı difüzyon kademelerinden almak için kullanılan desüblimleştirciler (veya soğuk tuzaklar).

3. kademedeki UF6 gazının sıkıştırılıp soğutularak sıvı UF6 şekline dönüştürüldüğü sıvılaştırma istasyonları.

4. UF6'nın kaplara transferi için kullanılan "ürün" veya "artık" istasyonları.

5.4.2. Ana boru sistemleri

Gaz difüzyonu kademelerindeki UF6'nın işleme tabi tutulması için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış boru sistemleri. Bu boru şebekesi normal olarak her hücrenin her ana boruya bağlandığı "çift" başlı sistem şeklindedir.

5.4.3. Vakum sistemleri

(a) Özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış büyük vakum manifoldları, vakum başları ve 5 m³/dakika (175 ft³/dakika) veya daha fazla emme kapasitesine sahip Vakum Pompaları.

(b) UF6 taşıyıcı atmosfer içinde servis için özel olarak tasarlanmış alüminyum, nikel, veya %60'tan daha fazla nikel içeren alaşımlardan yapılmış veya bunlarla kaplanmış vakum pompaları. Bu pompalar döner ya da pozitif olabilir, deplasman ve fluorokarbon conta lar ihtiva edebilir ve işletim için özel akışkanlar gerektirebilir.

5.4.4. Özel kapama ve kontrol vanaları

Özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış, çapları 40 ile 1500 mm (1.5 ile 59 inç) arasında değişen, gaz difüzyon zenginleştirme tesislerinin ana ve yardımcı sistemlerine yerleştirilmek üzere UF6'ya dayanıklı malzemelerden yapılmış, otomatik veya elle kumanda edilebilen kapama ve kontrol (körüklü) vanaları.

5.4.5. UF6 kütle spektrometreler/iyon kaynaklar

UF6 gaz akışından besi, ürün veya artık örneklerini her an alabilme özelliğine ve ayrıca aşağıdaki özelliklere sahip olan özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış manyetik veya dört kutuplu ("quadrupole") Kütle Spektrometreleri.

1. 320'den büyük atomik kütle birimi için seçicilik ("resolution");
2. Nichrome veya monelden yapılmış veya bunlarla astarlanmış veya nikel kaplanmış iyon kaynakları;
3. Elektron bombardıman iyonizasyon kaynakları;
4. İzotopik analiz için uygun bir toplayıcı sisteme sahip olma.

AÇIKLAYICI NOT

Bu bölümde listelenen parçalar ya UF6 proses gazı ile doğrudan temas halindedir ya da direkt olarak kademeler içerisindeki akışı kontrol eder. Proses gazı ile doğrudan temas halinde olan bütün yüzeyler UF6'ya dayanıklı malzemelerden yapılır veya bunlarla kaplanır. Gaz difüzyonu elemanları ile ilişkili olan kısımlar için, UF6 korozyonuna dayanıklı malzemeler arasında paslanmaz çelik, alüminyum, alüminyum alaşımlar, nikel veya %60 veya daha fazla nikel içeren alaşımlar ve UF6'ya dayanıklı tamamen fluorlanmış hidrokarbon polimerler sayılabilir.

5.5 Aerodinamik zenginleştirme tesislerinde kullanılmak için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler, ekipmanlar ve bileşenler.

TANITICI NOT

Aerodinamik zenginleştirme işlemlerinde, gaz UF6 ve hafif gaz (hidrojen veya helyum) karışımı sıkıştırılır ve kavisli duvar geometrisi üzerinde oluşan merkezkaç kuvvetler yoluyla izotopik ayırmanın tamamlandığı ayırma elemanlarından geçirilir. Bu metoda dayalı iki proses başarılı bir şekilde geliştirilmiştir: ayırma memesi prosesi ve vorteks tüp prosesi. Her iki proses için ayırma adımının ana bileşenlerini, ayırma elemanlarını (memeler veya vorteks tüpleri) yerleştirmek için

kullanılan silindirik bir kap, gaz kompresörler ve sıkıştırma ısısını almak için kullanılan ısı değiştiricileri oluşturur. Bir aerodinamik tesiste bu kademelerden birden çok bulunmasına ihtiyaç vardır. Aerodinamik proseslerde UF6 kullanıldığı için, (gaz ile temasta bulunan) bütün ekipman, boru takımı ve enstrümantasyon yüzeyleri bu gazla temasa geçtiğinde kararlı kalmasını sağlayan malzemelerden yapılmalıdır.

AÇIKLAYICI NOT

Bu bölümde listelenen parçalar ya UF6 proses gazı ile temas halindedir ya da direkt olarak kademeler içerisindeki akışı kontrol eder. Proses gazı ile doğrudan temas eden bütün yüzeyler UF6'ya dayanıklı malzemelerden yapılır veya bunlarla kaplanır. Aerodinamik zenginleştirme elemanları ile ilişkili olan kısımlar için, UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelere, bakır, paslanmaz çelik, alüminyum, alüminyum alaşımlar, nikel veya %60 veya daha fazla nikel içeren alaşımlar ve UF6'ya dayanıklı tamamen fluorlanmış hidrokarbon polimerler dahildir.

5.5.1. Ayırma memeleri

Özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış ayırma memeleri ve ilgili üniteler. Ayırma memeleri, UF6 korozyonuna dayanıklı, 1 mm'den (tipik 0.1-0.05 mm) daha az eğrilik çapı olan ve meme arasından geçen gazı iki fraksiyona ayırmaya yarayan bir bıçak ucu şeklinde kenar taşıyan, yarıklı biçiminde ve eğimli kanallardan oluşur.

5.5.2. Vorteks tüpleri

Özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış vorteks tüpleri ve ilgili üniteler. Vorteks tüpleri, 0.5 - 4 cm çapında, uzunluğun çapa oranı 20:1 veya daha az olan, bir veya daha fazla teğet girişe sahip olan, UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelerden yapılmış veya bunlarla korunan silindirik veya sivri uçlu tüplerdir. Tüplerin herhangi bir veya her iki ucunda meme tipi ekler bulunabilir.

AÇIKLAYICI NOT

Besleme gazı, vorteks tüpe, teğetsel olarak bir ucundan ya da girdap kanatlardan ya da tüp çevresi boyunca dizilmiş birçok teğet pozisyonundan girer.

5.5.3. Kompresörler ve gaz körükleri

2 m³/dakika veya daha fazla UF6 taşıyıcı gaz (hidrojen veya helyum) karışımı emme kapasitesine sahip ve UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelerden yapılmış eksenel, santrifüj veya pozitif deplasmanlı kompresörler veya gaz körükleri

AÇIKLAYICI NOT

Kompresör ve gaz körükleri için tipik basınç oranı 1.2:1 ve 6:1 arasındadır.

5.5.4. Dönen şaft contaları

Kompresör veya gaz körüğü rotorunu sürücü motoruna bağlayan şaftın sızdırmazlığı için conta beslemesi ve conta egzoz bağlantıları ile beraber, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış dönen şaft contaları. Böylece UF6/taşıyıcı gaz karışımı ile dolu kompresör veya gaz üfleyicinin iç odasındaki proses gazının dışarı veya havanın ve sızdırmazlık gazının içeri kaçmasına karşı güvenilir bir sızdırmazlık sağlanır.

5.5.5. Gaz soğutma için ısı değiştiriciler

UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelerden yapılmış veya bu malzemelerle korunmuş özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış ısı değiştiriciler.

5.5.6. Ayırma elemanı odaları

UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelerden yapılmış veya bu malzemelerle korunmuş, vorteks tüpleri veya ayırma memelerini muhafaza etmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış ayırma elemanı odaları.

AÇIKLAYICI NOT

Dikey ya da yatay kurulmak üzere tasarlanmış olabilecek, çapı 300 mm'den (12 inç), boyu ise 900 mm'den (35 inç) daha büyük silindir şeklinde ya da benzer boyutlarda dikdörtgen şeklinde odalardır.

5.5.7. Besi sistemleri/ürün ve artık çekme sistemleri

Zenginleştirme tesisleri için UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelerden yapılmış veya bu malzemelerle korunmuş özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış proses sistemleri veya ekipmanları. Bunlar aşağıdakileri içerir:

- (a) UF6'yı zenginleştirme işleminden geçirmek için kullanılan besi otoklavları, fırınlar, veya sistemler;
- (b) Sonraki transfer için zenginleştirme işleminden UF6'yı çıkarmada kullanılan desüblimleştiriciler (veya soğuk tuzaklar)
- (c) UF6'yı sıkıştırıp, daha sonra sıvı veya katı şekle dönüştürerek zenginleştirme işleminden almak için kullanılan katılaştırma veya sıvılaştırma istasyonları;
- (d) UF6'nın kaplara transferi için kullanılan "ürün" veya "artık" istasyonları.

5.5.8. Ana boru sistemleri

Aerodinamik kademeler içerisinde UF6'yı işleme tabi tutmak için UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelerden yapılmış veya bu malzemelerle korunmuş ve özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış boru sistemleri.

5.5.9. Vakum sistemleri ve pompalar

(a) 5 m³/dakika veya daha fazla emme kapasitesi olan vakum manifoldları, vakum başlıkları ve vakum pompalarından oluşan ve UF6 taşıyan atmosferde hizmet için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış vakum sistemleri.

(b) UF6 taşıyan atmosferde hizmet görmek üzere ve UF6 korozyonuna karşı dayanıklı malzemelerden yapılmış veya bu malzemelerle korunmuş, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış vakum pompaları. Bu pompalar fluorokarbon contalar kullanabilir ve işletim için özel akışkanlar gerektirebilir.

5.5.10. Özel kapama ve kontrol vanaları

Aerodinamik zenginleştirme tesislerinin ana ve yardımcı sistemlerine yerleştirilmek üzere, 40-1500 mm çapında, UF6 korozyonuna dayanıklı malzemelerden yapılmış veya bu malzemelerle korunmuş, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış otomatik kapama ve kontrol (körüklü) vanaları.

5.5.11. UF6 kütle spektrometreleri/İyon kaynakları

UF6 gaz akışından besi, ürün veya artık örneklerini her an alabilme özelliğine ve ayrıca aşağıdaki özelliklere sahip olan, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış manyetik veya dört kutuplu ("quadrupole") kütle spektrometreleri.

1. 320'den büyük atomik kütle birimi için seçicilik ("resolution");
 2. Nichorome veya monelden yapılmış veya bunlarla astarlanmış veya nikel kaplanmış iyon kaynakları;
 3. Elektron bombardıman iyonizasyon kaynakları;
 4. İzotopik analiz için uygun bir toplayıcı sisteme sahip olma.
 - 5.5.12. UF6/taşıyıcı gaz ayırma sistemleri
- Taşıyıcı gazdan (hidrojen veya helyum) UF6'yı ayırmak için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış proses sistemleri.

AÇIKLAYICI NOT

Bu sistemler UF6'nın taşıyıcı gaz içerisindeki miktarını 1ppm veya daha azı indirmek için tasarlanmıştır ve aşağıdaki ekipmanlardan oluşur.

- (a) -120°C veya daha düşük sıcaklıklara kadar soğutabilen cryogenic ısı değiştiricileri ve soğuk ayırıcılar, veya
- (b) -120°C veya daha düşük sıcaklıklara soğutabilen çalışabilen cryogenic soğutma birimleri,
- (c) UF6'yı taşıyıcı gazdan ayırmak için kullanılan ayırma memeleri veya vorteks tüpleri, veya
- (d) -20°C veya daha düşük sıcaklıklara soğutabilen UF6 soğuk tuzakları.

5.6 Kimyasal değişim veya iyon değiştirme yolu ile zenginleştirme tesislerinde kullanılmak için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler, ekipmanlar ve bileşenler.

TANITICI NOT

Uranyum izotopları arasındaki ufak kütle farklılıkları bu izotopları birbirinden ayırmaya temel teşkil eden kimyasal reaksiyon dengesinde küçük değişikliklere sebep olur. Sıvı-sıvı kimyasal değişim ve katı-sıvı iyon değiştirme işlemleri başarıyla geliştirilmektedir.

Sıvı-sıvı kimyasal değişim işleminde, karışmayan sıvı fazlar (sulu ve organik), binlerce ayırma kademesinin zincirleme etkisini vermek üzere birbirleriyle ters yönde akarak etkileşirler. Sulu faz hidroklorik asit çözeltisi içindeki uranyum klorür'den oluşur; organik faz ise organik bir çözücü içinde uranyum klorür içeren ekstrakte edici kısımdan oluşur. Ayırma kademesinde kontaktör olarak sıvı-sıvı değişim kolonları veya sıvı santrifüj kontaktörleri kullanılabilir. Ayırma kademesinin her iki ucunda, geri akış gereksinimlerini karşılamak üzere kimyasal dönüşüm (oksidasyon ve indirgeme) işlemleri gerekmektedir.

Katı-sıvı iyon alış verişi işleminde zenginleştirme, özel çok hızlı tepkime veren iyon alış verişi reçinesi ya da adsorbanı üzerinden uranyumun adsorpsiyon/desorptiyona uğraması yoluyla gerçekleştirilmektedir. Hidrolik asit ya da diğer kimyasal solüsyonlar içindeki uranyum solüsyonu, toplu adsorban kümeleri içeren silindir şeklindeki zenginleştirme kolonlarından geçmektedir. İşlemin sürekli olmasını sağlamak için, uranyumu, adsorbanttan sıvı akışına geri salacak olan bir geri döndürme sistemine ihtiyaç duyulmaktadır ve böylelikle 'ürün' ve 'artıklar' toplanabilmektedir. Bu durum, tamamen ayrı dış devrelerde geliştirilmiş olan ve izotoplu ayırma kolonlarının içinde kısmen geliştirilebilen uygun indirgeme/oksidasyon kimyasal solüsyonların kullanımı ile gerçekleştirilmektedir. Proses içerisinde, sıcak konsantre hidrolik asit solüsyonlarının bulunması, ekipmanın özel, korozyona dayanıklı malzemelerden yapılmasını ya da bu tür malzemeler ile korunmasını gerektirmektedir.

5.6.1 Sıvı-sıvı değişim kolonları (Kimyasal değişim)

Kimyasal değişim işlemi kullanarak uranyum zenginleştirmesi için özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış, mekanik güç girişine sahip, ters akımlı sıvı-sıvı değişim kolonları. Konsantre hidroklorik asit çözeltilerinin korozyonuna karşı koruma için bu kolonlar ve içerleri uygun plastik maddelerle ya da camla kaplanır. Her bir aşama için kolonda kalma zamanı kısa (30 saniye ya da daha az) olacak şekilde tasarım yapılır.

5.6.2 Sıvı-sıvı santrifüj kontaktörleri (Kimyasal değişim)

Kimyasal değişim işlemi kullanarak uranyum zenginleştirmesi için özel olarak tasarımılanmış ya da hazırlanmış sıvı-sıvı santrifüj kontaktörleri. Bu kontaktörler organik ve sulu fazların karışmasını dönme hareketi ile ve sonra fazların ayrılmasını santrifüj kuvveti ile sağlar. Konsantre hidroklorik asit çözeltilerinin korozyonuna karşı, kontaktörler uygun plastik malzemelerden yapılır veya camla kaplanır. Santrifüj kontaktörlerin herhangi bir aşamada kalma zamanı kısa (30 saniye veya daha az) olacak şekilde tasarım yapılır.

5.6.3 Uranyum indirgeme sistemleri ve ekipmanı (Kimyasal değişim)

(a) Kimyasal değişim işlemi kullanarak uranyum zenginleştirmede uranyumu bir değerlik durumundan diğetine indirgemek için özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış elektrokimyasal indirgeme hücreleri. Proses çözeltileriyle temas halinde olan hücre malzemeleri konsantre hidroklorik asit çözeltilerine karşı korozyona dayanıklı olmalıdır.

AÇIKLAYICI NOT

Katodik hücre bölmesi uranyumun daha üst değerliklere yükseltgenmesini önlemek için tasarımılanmalıdır. Uranyumu katodik bölmede tutmak için, hücre, özel katyon değişim maddesinden yapılan su geçirmez diyafram bir zara sahip olabilir. Katot grafit gibi uygun bir katı iletken oluşur.

(b) Asit konsantrasyonunu ayarlayarak ve elektrokimyasal indirgeme hücrelerini besleyerek ürün alma kademesinde organik akımdan U(üssü+4)'ü almak için özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış sistemler.

AÇIKLAYICI NOT

Bu sistemler, elektrokimyasal indirgeme hücrelerini beslemek amacıyla çözelti pH ayarı ve kontrolü ve pompaların ve transfer cihazlarının kontrolünü başarıyla sağlamak için diğ er ekipman ve/veya buharlaşma ile U(üssü+4)'ü organik sıvıdan sulu çözeltiliye sıyırmak için çözücü sıyırm a ekipmanından oluşur. Sulu akımın belli metal iyonlarla kirlenmesinin önlenmesi ana tasarım konularından biridir. Sonuç olarak, proses akımıyla temas halindeki parçalar için sistem, uygun maddelerle (cam, fluorokarbon polimerleri, polipenil sülfat, polyeter sülfon ve reçine-emdirilmiş grafit gibi) korunmuş ya da bunlardan yapılmış ekipmanlardan tesis edilir.

5.6.4. Besi hazırlama sistemleri (Kimyasal değişim)

Kimyasal değişim yolu ile uranyum izotop ayırma tesislerinde yüksek saflıkta uranyum klorür besi çözeltisi elde etmek için özel olarak tasarımılanmış veya hazırlanmış sistemler.

AÇIKLAYICI NOT

Bu sistemler, saflaştırma için kullanılan çözme, solvent ekstraksiyonu ve/veya iyon değiştirme teçhizatından ve U(üssü +6) veya U(üssü+4) ve U(üssü +3)'e indirgemek için kullanılan elektrolitik hücrelerden oluşur. Bu sistemler, krom, demir, vanadyum, molibden ve diğ er iki veya daha yüksek değerlikli katyonlar gibi metalik gayrisafiyetleri yalnızca milyonda birkaç oranında içeren U klorür çözeltileri üretir. Sistemin yüksek saflıktaki U(üssü +3) ile işlem gören kısımları

cam, fluorokarbon polimerleri, polifenil sülfat veya plastikle astarlanmış polieter sülfon ve reçineemdirilmiş grafit gibi maddelerden yapılır.

5.6.5 Uranyum oksidasyon sistemleri (Kimyasal değişim)

Kimyasal değişim yolu ile zenginleştirme işleminde, izotop ayırma kademesine dönecek U'un +3'ten +4'e yükseltgenmesini sağlamak üzere özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış sistemler.

AÇIKLAYICI NOT

Bu sistemler aşağıdakileri içerir:

(a) İzotop ayırma teçhizatından gelen sulu akım ile klor ve oksijeni temasa getirmek ve sonuçta oluşan U(üssü +4)'ü ürün alma kademesinden gelen sıyrılmış organik akıma ekstrakte etmek için gereken ekipman.

(b) Su ve konsantre hidroklorik asitin uygun yerlerde sisteme yeniden verilebilmesi için suyu hidroklorik asitten ayıran ekipman:

5.6.6 Hızlı-reaksiyon veren iyon değiştirici reçineler/soğurucular (İyon değişimi)

İyon değiştirme yolu ile U'u zenginleştirmek için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış hızlı reaksiyon veren iyon değiştirici reçineler veya soğurucular. Gözenekli kılcal reçineler ve/veya aktif kimyasal değişim gruplarının aktif olmayan gözenekli bir destek yapının yüzeyine kaplı olduğu çok ince zar gibi tabakalardan oluşan yapılar ve parçacıkları ve fiberleri de kapsayan uygun şekilli kompozit yapılar bu gruba dahildir.

Bu iyon değiştirici reçineler/soğurucular, 0.2 mm veya daha küçük çapta olup, konsantre hidroklorik asit çözeltilerine karşı kimyasal açıdan dayanıklı ve aynı zamanda değişim kolonlarında bütünlük ve kalitelerini muhafaza etmeye yetecek fiziksel sağlamlığa sahip olmalıdırlar.

Reçineler/soğurucular çok hızlı (yarı ömrü 10 saniyeden az) izotop değiştirme reaksiyonları vermek üzere özel olarak tasarımlanırlar ve 100-200°C sıcaklık aralığında çalışma yeteneğine sahiptirler.

5.6.7 İyon değiştirici kolonlar (İyon değiştirme)

İyon değiştirme işlemi kullanarak uranyum zenginleştirmesi için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış iyon değiştirici reçine/soğurucunun bulunduğu dolgulu yatakları barındıran ve destekleyen, çapı 1000 mm'den daha büyük silindirik kolonlar. Bu kolonlar konsantre hidroklorik asit çözeltilerinin korozyonuna karşı koruyucu malzemelerden (titanyum veya fluorokarbon gibi) yapılmalı ve 100°C-200°C sıcaklık aralığı ile 0.7 MPa (102 psi) basıncın üstünde çalıştırılabilir.

5.6.8 İyon değiştirme tekrar kullanım ("reflux") sistemleri (İyon değişimi)

(a) İyon değiştirme yolu ile zenginleştirme kademelerinde kullanılan kimyasal indirgeme ajanlarını tekrar elde etmek için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış kimyasal veya elektrokimyasal indirgeme sistemleri.

(b) İyon değiştirme yolu ile U zenginleştirme kademelerinde kullanılan kimyasal yükseltgeme ajanlarını tekrar elde etmek için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış kimyasal veya elektrokimyasal yükseltgeme sistemleri.

AÇIKLAYICI NOT

İyon değiştirme yolu ile zenginleştirme işlemi mesela Ti(üşsü+3)'ü indirgeyici katyon olarak kullanabilir; bu durumda indirgeme sistemi Ti(üşsü+4)'ü indirgeyerek Ti(üşsü+3)'ü tekrar elde eder.

Mesela Fe(üşsü+3) yükseltgeyici olarak kullanılırsa, yükseltgeme sistemi Fe(üşsü+2)'yi yükseltgeyerek Fe(üşsü+3)'ü tekrar elde eder.

5.7 Lazer ile zenginleştirme tesisleri için özel olarak tasarılanmış veya hazırlanmış sistemler, ekipmanlar ve bileşenler.

TANITICI NOT

Halihazırda lazer kullanarak zenginleştirme yapan sistemler iki kategoriye ayrılır: İşlem ortamı atomik uranyum buharı olanlar ve işlem ortamı uranium bileşik buharı olanlar. Bu işlemler yaygın olarak řu şekilde isimlendirilir:

birinci kategori - atomik buhar lazer izotop ayırımı (AVLIS veya SILVA);

ikinci kategori - moleküler lazer izotop ayırımı (MLIS veya MOLIS) ve izotop seçici lazer aktivasyonu ile kimyasal reaksiyon (CRISLA). Lazer ile zenginleştirme tesisleri için sistemler, ekipman ve bileşenler şunlardır: (a) uranyum-metal buharını besleyen cihazlar (seçici foto-iyonizasyon için) veya uranyum bileşimi buharını besleyen cihazlar (fotod- ayırımı veya kimyasal aktivasyon için); (b) birinci kategori için, zenginleştirilmış ve tüketilmış uranyum metalini "ürün" ve "artık" olarak toplayan cihazlar ve ikinci kategori için, ayrılmış veya reaksiyona girmiş bileşikleri "ürün" olarak, etkilenmemiş malzemeyi de "artık" olarak toplayan cihazlar; (c) Uranyum-235'i seçici olarak uyaran lazer işlem sistemleri; ve (d) besi hazırlama ve ürün dönüşüm sistemi.

Uranyum atomlarının ve bileşiklerinin spektroskopisinin karmaşıklığı mevcut lazer teknolojilerinden herhangi birinin kullanımını gerektirebilir.

AÇIKLAYICI NOT

Bu bölümdeki elemanların bir çoğu, uranyum metal buharı veya UF₆ veya UF₆ gaz karışımı ve diğer gazlardan oluşan işlem gazı ya da sıvıyla direkt temas eder. Uranyum ile ya da UF₆ ile temas eden bütün yüzeyler tamamiyle korozyona dayanıklı maddelerden yapılır ya da bunlarla korunur. Lazer esasına dayalı zenginleştirme ile ilgili olan kısımlar için korozyona dayanıklı uranium bileşikleri, uranyum metal ve sıvısına yttria kaplı grafit ve tantalum dahildir ve UF₆ korozyonuna dayanıklı maddelere bakır, paslanmaz elik, alüminyum alüminyum bileşikleri, nikel veya 60 % ya da daha fazla nikel içeren nikel alaşımları ve UF₆'ya dayanıklı tam fluorlanmış hidrokarbonlar da dahildir.

5.7.1 Uranyum buharlaştırma sistemleri (AVLIS)

Özel olarak tasarılanmış veya hazırlanmış, hedef üzerine 2.5 kW/cm'den daha fazla güç veren, yüksek güç şeridi veya tarayıcı elektron demeti silahları içeren uranyum buharlaştırma sistemleri.

5.7.2 Sıvı uranyum metali işleme sistemleri (AVLIS)

Metalik bileşiklerin ısıtıldığı potalardan ve bu potaları soğutan ekipmandan oluşan, eriyik uranyum ve uranyum alaşımları için özel olarak tasarılanmış veya hazırlanmış sıvı metal işleme sistemleridir.

AÇIKLAYICI NOT

Bu potalar ve bu sistemin diğer parçaları, uranyum eriyiği ve uranium alaşımları ile temas edebileceğinden korozyon ve ısıya karşı dayanıklı maddelerle korunurlar. Bu maddelere tantalum, yttria kaplı grafit, grafit kaplı diğer nadir toprak oksitleri veya bunların bileşiklerleri dahil edilebilir.

5.7.3 Uranyum metal "ürün" ve "artık" toplama üniteleri (AVLIS)

Katı veya sıvı haldeki uranyum metali için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış "ürün" ve "artık" toplama birimleri.

AÇIKLAYICI NOT

Bu üniteler için bileşenler, uranyum metal buharı veya sıvısı (yttria kaplı grafit veya tantalum) gibi ısıya ve korozyona dayanıklı maddelerden yapılır ya da bunlarla korunur. Bu bileşenlere borular, vanalar, tertibatlar, oluklar, besli yolları, ısı değiştiricileri ve toplayıcı plakalar (manyetik, elektrostatik veya diğer ayırma metodları için) dahil edilebilir.

5.7.4 Ayırıcı modül odası (AVLIS)

Uranyum metal buhar kaynağını, elektron demeti silahını ve "ürün" ve "artık" toplayıcısını içeren özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış silindirik veya dikdörtgen kazanlar.

AÇIKLAYICI NOT

Bu odalar, lazer pencereleri, vakum pompa bağlantıları, tanı ve görüntüleme enstrümantasyonu ve elektrik ve su besleme yolları için çok sayıda istasyon ihtiva eder. İç bileşenlerin bakımına ve yenilenmesine izin vermek için gerekli açma ve kapama sistemleri mevcuttur.

5.7.5 Sesten hızlı genişleme memeleri (MLIS)

UF6 karışımlarını ve taşıyıcı gazı 150 K veya daha düşük sıcaklıklara kadar soğutan ve UF6 korozyonuna karşı dayanıklı, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sestem hızlı genişleme memeleri.

5.7.6 Uranyum pentafluorür ürün toplayıcılar (MLIS)

Filtre, darbe veya siklon tipi toplayıcılardan veya bunların kombinasyonlarından oluşan ve UF5/UF6 ortamında korozyona dayanıklı olan, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış uranyum pentafluorür (UF5) katı üretim toplayıcıları.

5.7.7 UF6/taşıyıcı gaz kompresörü (MLIS)

Özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış, UF6 ortamında uzun süre çalışabilecek UF6/taşıyıcı gaz karışımları kompresörleri. Bu kompresörlerin proses gazı ile temasta bulunan bileşenleri UF6 korozyonuna dayanıklı maddelerden yapılmalı veya bu maddelerle korunmalıdır.

5.7.8 Dönen şaft contaları (MLIS)

Kompresör rotorunu sürücü motoruna bağlayan şaftın sızdırmazlığı için conta beslemesi ve conta egzoz bağlantıları ile beraber, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış dönen şaft contaları. Böylece UF6/taşıyıcı gaz karışımı ile dolu kompresörün iç odasındaki proses gazının dışarı veya havanın ve sızdırmazlık gazının içeri kaçmasına karşı güvenilir bir sızdırmazlık sağlanır.

5.7.9 Fluorlama sistemleri (MLIS)

Özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış UF5'i (katı) UF6'ya (gaz) fluorlamak için gerekli sistemler.

AÇIKLAYICI NOT

Bu sistemler, toplanan UF5 tozunu UF6'ya fluorlamak daha sonra ürün kaplarında toplamak veya ilave zenginleştirme için MLIS ünitesine besli olarak transfer etmek üzere tasarlanırlar. Bir

yaklaşımına göre ürünü direkt olarak toplayıcılardan elde etmek üzere, flourlama reaksiyonu izotop ayırma sistemi içinde gerçekleştirilebilir. Bir diğer yaklaşıma göre ise, UF5 tozu, fluorlama işlemi için "ürün" toplayıcılarından kolektörlerinden uygun reaksiyon kazanına (sıvı yataklı reaktör, pervaneli reaktör ya da alev kulesi) transfer edilir. Her iki yaklaşımda da fluorün (veya diğer uygun fluorlama ajanlarının) transferi ve depolanması için ve UF6'nın transferi ve toplanması için gerekli ekipman kullanılır.

5.7.10 UF6 kütle spektrometreleri/iyon kaynakları (MLIS)

UF6 gaz akımlarından kesintisiz olarak "besi", "ürün" ve "artık" numunelerini çekebilen, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış ve aşağıdaki karakteristiklere sahip manyetik veya dört kutuplu ("quadrupole") kütle spektrometreleri:

1. 320'den büyük atomik kütle birimi için seçicilik ("resolution");
2. Nichrome veya monelden yapılmış veya bunlarla astarlanmış veya nikel kaplanmış iyon kaynakları;
3. Elektron bombardıman iyonizasyon kaynakları;
4. İzotopik analiz için uygun bir toplayıcı sisteme sahip olma.

5.7.11 Besi sistemleri/ürün ve artık çekme sistemleri (MLIS)

UF6 korozyonuna karşı dayanıklı malzemelerle korunmuş ya da bunlardan yapılmış, zenginleştirme tesisleri için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış proses sistemleri ve ekipmanlarıdır. Bunlar aşağıdakileri içerir:

- (a) UF6'yı zenginleştirme işlemine geçirmek için kullanılan besi otoklavları, tanklar, fırınlar veya sistemler,
- (b) Sonraki transfer için zenginleştirme işleminden UF6'yı çıkarmada kullanılan desüblimleştiriciler (veya soğuk tuzaklar),
- (c) UF6'yı sıkıştırıp, daha sonra sıvı veya katı şekle dönüştürerek zenginleştirme işleminden almak için kullanılan katılaştırma veya sıvılaştırma istasyonları
- (d) UF6'nın kaplara transferi için kullanılan "ürün" veya "artık" istasyonları.

5.7.12 UF6/taşıyıcı gaz ayırma sistemleri (MLIS)

UF6'yı taşıyıcı gazdan ayırmak için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış işlem sistemleridir. Taşıyıcı gaz nitrojen, argon ya da diğer bir gaz olabilir.

AÇIKLAYICI NOT

Ekipmana müdahale eden bu sistemler:

- (a) -120°C ya da daha düşük sıcaklıklara kadar soğutabilen cyrogenic ısı değiştiricileri ya da cyrojeneratör ayıracılar
- (b) -120°C veya daha düşük sıcaklıklara kadar soğutabilen cryogenic soğutma birimleri
- (c) -20°C veya daha düşük sıcaklıklara kadar soğutabilen UF6 soğuk tuzaklarıdır.

5.7.13 Lazer sistemleri (AVLIS, MLIS ve CRISLA)

Uranyum izotoplarını ayırmak için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış lazerler veya lazer sistemleri.

AÇIKLAYICI NOT

AVLIS işlemi için lazer sistemi iki lazerden oluşur: bakır buhar lazeri ve boya lazeri. MLIS için lazer sistemi genellikle bir CO2 veya "excimer" lazerden ve her iki ucunda da döner ayna bulunan

çok geçirgenli bir optic hücreden oluşur. Her iki işlemde de lazerler veya lazer sistemleri uzun süreli işletim için bir spektrum frekans sabitleştiricisine gereksinim duyarlar.

5.8 Plazma ayırma ile zenginleştirme tesislerinde kullanmak için özel olarak tasarımlanmış ve hazırlanmış sistemler, ekipman ve bileşenler

TANITICI NOT

Plazma ayırma işleminde, uranyum iyon plazması U(üssü235) iyon rezonans frekansına ayarlı bir elektriksel alandan geçirilerek, tercihen U(üssü235) iyonlarının enerji absorplaması ve helezona benzer yörüngelerinin çapının artırılması sağlanır. Büyük çaplı yolları izleyen iyonlar yakalanıp toplanarak U(üssü235)'ce zenginleştirilmiş ürün elde edilir. U buharının iyonlaştırılması ile oluşturulan plazma süperiletken bir magnet tarafından üretilen yüksek manyetik alanlı bir vakum odasında muhafaza edilir. Bu işlemdeki ana teknolojik sistemler şunlardır: U plazma üretim sistemi, süperiletken magnet ile ayırıcı modülü ve "ürün" ve "artık"ları toplamak için

gereken sistemler.

5.8.1 Mikrodalga güç kaynakları ve antenler

50 kW'dan büyük ortalama güç çıkışına ve 30 GHz'den büyük frekansa sahip olan ve iyonları üretmek veya hızlandırmak için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış mikrodalga güç kaynakları ve antenler.

5.8.2 İyon uyarma bobinleri

40 kW'dan yüksek ortalama güç ve 100 kHz'den yüksek frekanslar için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış radyo frekans iyon uyarma bobinleri.

5.8.3 Uranyum plazma üretim sistemleri

Özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış, hedef üzerine 2.5 kW/cm'den daha fazla güç veren, yüksek güç şeridi veya tarayıcı elektron demeti silahlarını içerebilen uranyum plazması üretim sistemleri.

5.8.4 Sıvı uranyum metali işleme sistemleri

Metalik bileşiklerin ısıtıldığı potalardan ve bu potaları soğutan ekipmandan oluşan, eriyik uranyum veya uranyum alaşımları için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış sıvı metal elde etme sistemleri.

AÇIKLAYICI NOT

Bu potalar ve bu sistemin diğer parçaları, uranyum eriyiği ve uranium alaşımları ile temas edebileceğinden korozyon ve ısıya karşı dayanıklı maddelerle korunurlar. Bu maddelere tantalum, yttria kaplı grafit, grafit kaplı diğer nadir toprak oksitleri veya bunların karışımları dahil edilebilir.

5.8.5 Uranyum metali "ürün" ve "artık" toplama üniteleri

Katı haldeki uranyum metali için özel olarak tasarımlanmış ve hazırlanmış "ürün" ve "artık" toplama üniteleri. Bu toplama üniteleri yttria kaplı grafit veya tantalum gibi uranyum metal buharı korozyonuna ve ısıya dayanıklı malzemelerden yapılır veya bunlarla korunur.

5.8.6 Ayırıcı modül odası

Uranyum plazma kaynağını, radyo frekans sürücü bobinini ve "ürün" ve "artık" toplayıcısını içeren plazma ayırma ile zenginleştirme tesislerinde kullanmak için özel olarak tasarımlanmış veya hazırlanmış silindirik kazanlar.

AÇIKLAYICI NOT

Bu odalar, difüzyon pompa bağlantıları, tanı ve görüntüleme enstrümantasyonu ve elektrik ve su besleme yolları için çok sayıda istasyon ihtiva eder. İç bileşenlerin bakımına ve yenilenmesine izin vermek için gerekli açma ve kapama sistemleri mevcuttur ve paslanmaz çelik gibi manyetik olmayan uygun bir malzemeden yapılırlar.

5.9 Elektromanyetik zenginleştirme tesislerinde kullanım için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler, ekipmanlar ve bileşenler

TANITICI NOT

Elektromanyetik işlemden, tuz besisi maddesinin (tipik olarak UCI4) iyonizasyonu sonucu oluşan uranyum metal iyonları manyetik alandan geçirilir ve böylece farklı izotop iyonlarının farklı yollar izlemesi sağlanır.

Elektromanyetik izotop ayırıcısının belli başlı bileşenleri: iyon demeti saptırma/ayırma için bir manyetik alan, hızlandırıcı sistemiyle birlikte bir iyon kaynağı ve ayrılmış iyonlar için toplama sistemidir. Bu işlemdeki yardımcı sistemler şunlardır: magnet güç sağlama sistemi, iyon kaynağı yüksek voltaj güç sağlama sistemi, vakum sistemi ve kapsamlı kimyasal muamele sistemleri (ürün eldesi ve bileşenlerin temizlenmesi ve geri beslenmesi için gerekli).

5.9.1 Elektromanyetik izotop ayırıcıları

Uranyum izotoplarını ayırmak için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış elektromanyetik izotop ayırıcılar, ekipman ve bileşenler. Bunlar aşağıdakileri içerir:

(a) İyon kaynakları

50 mA'lık veya daha büyük iyon demet akımı sağlayabilen, grafit, paslanmaz çelik veya bakır gibi uygun malzemelerden imal edilen ışın hızlandırıcısından, iyonlaştırıcıdan ve bir buhar kaynağından oluşan, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış tekli veya çoklu uranyum iyon kaynakları,

(b) İyon toplayıcıları

Grafit ve paslanmaz çelik gibi uygun malzemelerden imal edilen, zenginleştirilmiş ve tüketilmiş uranyum iyon demetlerinin toplanması için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış, iki veya daha fazla yarıktan ve ceplerden oluşan toplama plakaları,

(c) Vakum odaları

0.1 Pa veya daha düşük basınçlarda çalışacak şekilde tasarlanan ve paslanmaz çelik gibi manyetik olmayan uygun malzemelerden imal edilen, uranyum elektromanyetik ayırıcıları için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış vakum odaları,

AÇIKLAYICI NOT

Odalar, iyon kaynaklarını, toplama plakaları ve su soğutmalı astarları içermek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış ve bu elemanların odadan çıkarılması ve yeniden yerleştirilmesi için gerekli açma ve kapama sistemleri ve difüzyon pompası bağlantıları için gerekli teçhizat ile donatılmıştır.

(d) Magnet kutup parçaları

Bir elektromanyetik izotop ayırıcı içinde sabit bir manyetik alan temin etmek ve birbiriyle irtibatlı ayırıcılar arasında manyetik alan transferi sağlamak için kullanılan, çapı 2 m'den daha büyük, özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış manyetik kutup parçalarıdır.

5.9.2 Yüksek voltaj güç kaynakları

8 saatlik bir süre boyunca 0.01 %'den daha iyi voltaj düzenine, 1 A ya da daha fazla çıkış akımına ve 20000 V ya da daha fazla çıkış voltajına sahip olan, sürekli işletim için uygun ve iyon kaynakları için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış yüksek voltaj güç kaynaklarıdır.

5.9.3 Magnet güç kaynakları

8 saatlik bir süre boyunca 0.01%'den daha iyi voltaj düzenine sahip olan, sürekli olarak 500 A ya da daha fazla çıkış akımı ve 100 V ya da daha fazla voltaj üretebilen özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış yüksek-güç doğru-akım magnet güç kaynaklarıdır.

6. Ağır su, döteryum ve döteryum bileşiklerinin konsantrasyonu ve üretimi için tesisler ve özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış ekipmanlar

TANITICI NOT

Ağır su çeşitli prosesler kullanılarak üretilir. Bu proseslerden ticari olarak vazgeçilmez olan ikisi: su-hidrojen sülfür değişim işlemi (GS işlemi) ve amonyak-hidrojen değişim işlemi.

GS işlemi, üst kısmı soğuk alt kısmı sıcak olan seri olarak bağlantılı kuleler içinde su ve hidrojen sülfür arasında hidrojen ve döteryumun değişimi esasına dayanır. Su, kulenin üst kısmından aşağıya doğru akarken hidrojen gazı aşağıdan yukarıya dolaşır. Su ve gazın iyi karışmasını sağlamak için bir seri delikli tabla kullanılır. Döteryum düşük sıcaklıklarda suya ve yüksek sıcaklıklarda hidrojene geçer. Döteryum yönünden zengin gaz veya su, sıcak ve soğuk kısımların bulunduğu yerdeki birinci aşama kulelerden alınır ve bu işlem sonraki aşamalarda tekrar edilir. Son aşamanın ürünü olan döteryumca %30 zenginleştirilmiş su, reaktörde kullanıma uygun ağır su üretmek üzere (%99.75) damıtma birimine gönderilir.

Amonyak-hidrojen değişim işlemi döteryumu sentez gazından bir katalizör varlığında sıvı amonyak ile temas getirerek çeker. Sentez gazı, değişim kulelerine ve amonyak dönüştürücüsüne gönderilir. Kulelerin içinde sıvı amonyak yukarıdan aşağıya doğru akarken gaz aşağıdan yukarıya doğru akar. Sentez gazının içindeki döteryum hidrojenden ayrılır ve amonyak içinde konsantre edilir. Burada, amonyak kulenin alt kısmındaki amonyak parçalayıcıya akarken, gaz üst kısımdaki amonyak dönüştürücüye akar. İlave zenginleştirme sonraki aşamalarda sağlanır ve reaktörde kullanıma uygun ağır su son damıtma ile elde edilir. Besi olarak kullanılacak sentez gazı bir amonyak tesisinden sağlanır. Bu tesis ağır su amonyak hidrojen değişim tesisi ile bağlantılı olarak inşa edilebilir. Amonyak hidrojen değişim işleminde döteryum kaynağı olarak normal su da kullanılabilir.

GS veya amonyak-hidrojen değişim işlemlerini kullanarak ağır su üreten tesislerdeki bir çok önemli ekipman elamanı ile kimya ve petrol endüstrisindeki muhtelif elemanlar aynıdır. Bu durum GS kullanan küçük tesisler için özellikle geçerlidir. Mamafih, ancak çok az sayıda elemanı hazır olarak temin etmek mümkün olabilir. GS ve amonyak-hidrojen işlemlerinde, yüksek basınçlarda yanıcı, korozyona yol açıcı ve toksik akışkanların büyük miktarlarını işleme tabi tutmak gerekir. Bu yüzden, bu işlemleri kullanan tesis ve ekipmanlar için tasarım ve işletme standartlarını belirlerken, yüksek güvenlik ve güvenilirlik faktörleri ile birlikte uzun servis ömrünü temin etmek için malzeme seçimine ve spesifikasyonlara dikkat etmek gerekir.

Hem GS hem de amonyak-hidrojen değişim işlemlerinde, sadece ağır su üretimi için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış olmayan ekipman parçaları, ağır su üretimi için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler içine monte edilebilirler. Amonyak-hidrojen değişim işleminde kullanılan katalizör üretim sistemi ve reaktörde kullanıma uygun konsantrasyonda ağır su üretimi için kullanılan su damıtma sistemleri bunlara örnek olarak gösterilebilir.

Su-hidrojen sülfür değişim işlemini veya amonyak-hidrojen değişim işlemini kullanarak ağır su üretimi için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış ekipman kısımları şunlardır:

6.1 Su-hidrojen sülfür değişim kuleleri

Su-hidrojen sülfür değişim işlemini kullanarak ağır su üretmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış, 2 MPa veya daha fazla basınçta çalıştırılabilen, 6- 9 m arasında çapa ve 6 mm veya daha fazla korozyon sınırına sahip olan saf karbon çelikten (ASTM A516 gibi) imal edilmiş değişim kuleleri.

6.2 Üfleyiciler ve Kompresörler

Su-hidrojen sülfür değişim işlemini kullanarak ağır su üretimi için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış, hidrojen sülfür gaz dolaşımını sağlamak (70% den fazla H₂S içeren) için kullanılan tek aşamalı (0.2 MPa veya 30 psi) Santrifüj üfleyiciler veya kompresörler. Bu üfleyiciler veya kompresörler, 1.8 MPa (260 psi) veya daha yüksek emme basınçlarında çalıştırılırken, 56 m³/s veya daha yüksek kapasiteye ve ıslak hidrojen-sülfür (H₂S) ortamında sızdırmazlık özelliğine sahiptirler.

6.3 Amonyak-Hidrojen Değişim Kuleleri

Amonyak-hidrojen değişim işlemini kullanarak ağır su üretmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış, yüksekliği 35 m (114.3 ft) ve daha uzun, 1.5 m (4.9 ft) ile 2.5 m (8.2 ft) arasında çapa sahip ve 15 Mpa'dan daha büyük basınçlarda çalıştırılabilen amonyak-hidrojen değişim kuleleri. Bu kuleler, iç parçaların yerleştirilebilmesi ve dışarı alınabilmesi için en azından bir tane, flanşlı, eksenel ve uygun çapta açıklığa sahiptirler.

6.4 Kule iç parçaları ve kademe pompaları

Amonyak-hidrojen değişim işlemi kullanarak ağır su elde etmek amacıyla özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış kuleler için kule iç parçaları ve kademe pompaları. Kule iç parçaları etkin gaz/sıvı temasını sağlamak üzere özel olarak tasarlanmış kontaktörleri içerir. Kademeli pompaları, bir temas kademesinin iç kısmındaki sıvı amonyağın kademe kulelerine sirkülasyonunu sağlamak için özel olarak tasarlanmış daldırılabilir pompaları içerir.

6.5 Amonyak parçalayıcılar

Amonyak-hidrojen değişim işlemini kullanarak ağır su üretmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış, 3 Mpa (450 psi) veya daha yüksek basınçlarda çalıştırılan amonyak parçalayıcılar.

6.6 Kızılötesi absorpsiyon analizörleri

Döteryum konsantrasyonunun 90% ya da daha üst değerlerinde hidrojen/döteryum oranı analizini sürekli olarak yapabilme yeteneğine sahip kızılötesi absorpsiyon analizörleri.

6.7 Katalitik yanıcılar

Amonyak-hidrojen değişim işlemi kullanarak özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış, ağır su üretimde zenginleştirilmiş döteryum gazını ağır suya dönüştürmek için kullanılan katalitik yanıcılar.

7. Uranyumu dönüştürmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış

ekipman ve tesisler

TANITICI NOT

Uranyum dönüşüm tesisleri ve sistemleri, bir uranyum kimyasal formundan diğer bir veya daha fazla kimyasal forma dönüşümü gerçekleştirir. Bunlar; uranyum cevherinin UO_3 'e, UO_3 'ün UO_2 'ye, uranyum oksitin UF_4 'e veya UF_6 'ya, UF_4 'ün UF_6 'ya, UF_6 'nın tekrar UF_4 'e, UF_4 'ün uranyum metaline ve uranyum fluorürün UO_2 'ye dönüşümü. Uranyum çevrimindeki bir çok anahtar ekipman kısımları kimyasal işlem endüstrisinin birçok parçalarıyla ortaktır. Örneğin, bu işlemlerde kullanılan ekipmanlar içinde fırınlar, döner fırınlar, alev kule reaktörleri, sıvı santrifüjler, damıtma kolonları, sıvı-sıvı çekme kolonları ve sıvı yataklı reaktörler bulunmaktadır. Bununla birlikte az sayıda ekipman hazır halde temin edilebilir, çoğu müşterinin ihtiyaçlarına ve isteklerine göre hazırlanmaktadır. Bazı durumlarda işleme işinde kullanılacak kimyasal maddelerin (HF , F_2 , ClF_3 ve uranyum fluorür gibi) korozyona yol açan özelliklerini bertaraf etmek için özel tasarım ve inşaat gereksinimleri ortaya çıkar. Son olarak, uranyum dönüştürme proseslerini hepsinde, aslında uranyum dönüştürme işlemi için tasarlanmamış ya da hazırlanmamış ekipman kalemlerinin, uranyum dönüştürme işlemi için kullanılmak üzere özel olarak tasarlanmış ya da hazırlanmış sistemlere çevrilebileceği hususuna dikkat edilmelidir.

7.1 Uranyum cevher konsantrelerini UO_3 'e çevirmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler

AÇIKLAYICI NOT

Uranyum cevher konsantrelerinin UO_3 'e çevrimi önce cevherin nitrik asit içinde çözülmesi ve sonra da tributyl fosfat gibi çözücü kullanarak saflaştırılmış uranyum nitratın çekilmesi ile gerçekleştirilir. Uranyum nitrat, konsantrasyon, denitrasyon veya amonyak gazıyla nötralizasyon işlemi ile UO_3 'e dönüştürülür ve bundan sonra süzme, kurutma ve ısıtma işlemleriyle amonyum diuranit üretilir.

7.2 UO_3 'ü UF_6 'ya çevirmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler

AÇIKLAYICI NOT

UO_3 'ün UF_6 'ya dönüşümü direkt olarak florlama ile gerçekleşir. İşlem için flor gazına veya ClF_3 'a gereksinim vardır.

7.3 UO_3 'ü UO_2 'ye çevirmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler

AÇIKLAYICI NOT

UO_3 'ün UO_2 'ye çevrimi UO_3 'ün parçalanmış amonyak gazı veya hidrojen ile indirgenmesi sonucu gerçekleşir.

7.4 UO_2 'yi UF_4 'e çevirmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler

AÇIKLAYICI NOT

UO_2 'nin UF_4 'e çevrimi 300-500°C'de UO_2 'nin hidrojen fluorür gazıyla etkileşmesi sonucu gerçekleşir.

7.5 UF_4 'ü UF_6 'ya çevirmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler

AÇIKLAYICI NOT

UF4'ün UF6'ya dönüşümü bir kule-reaktörün içinde fluor ile ekzo-termik reaksiyonu sonucunda gerçekleşir. Atık akışının -10°C'ye soğutulmuş soğuk tuzaktan geçirilmesi sonucu sıcak atık gazlarındaki UF6 yoğunlaşır. Bu işlemin fluor gaz kaynağına ihtiyacı vardır.

7.6 UF4'ü Uranyum metale çevirmek için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler.

AÇIKLAYICI NOT

UF4'ün U metale dönüşümü magnezyum (geniş küme) veya kalsiyum (küçük küme) ile indirgenmesiyle gerçekleştirilir. Reaksiyon uranyumun ergime sıcaklığının (1130°C) üstündeki sıcaklıklarda gerçekleşir.

7.7 UF6'nın UO2'ye dönüşümü için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler

AÇIKLAYICI NOT

UF6'nın UO2'ye çevrimi aşağıdaki üç işlemten biriyle gerçekleştirilir. Birinci işlemdeki UF6 hidrojen ve buhar kullanarak UO2'ye indirgenir ya da hidrolize edilir. İkinci işlemde, su içinde çözelti ile UF6 hidrolize edilir, amonyum diuraniti çöktürmek için amonyak ilave edilir ve diuranit 820°C'de hidrojenle UO2'ye indirgenir. Üçüncü işlemde, UF6 gazı, CO2 ve NH3 su içinde birleşir ve amonyum uranyl karbonat çöker. Amonyum uranyl karbonat UO2 ürünü eldesi için 500-600°C'de buhar ve hidrojen ile birleşir.

UF6'nın UO2'ye çevrimi yakıt üretim tesislerinin ilk safhası olarak işlem görür.

7.8 UF6'nın UF4'e dönüşümü için özel olarak tasarlanmış veya hazırlanmış sistemler

AÇIKLAYICI NOT

UF6'nın UF4'e çevrimi hidrojen ile indirgenmesi sonucu gerçekleşir.