**Skandiyum**

**Volkan Okyay**

**Maden Mühendisi**

**Madencilik Türkiye Dergisi**

**volkan@mayeb.com.tr**

Skandiyum, 1879 yılında İsveçli bilim adamı Lars Fredrik Nilson tarafından keşfedildi. Nilson, İskandinavya’dan gelen öksenit ve gadolinit minerallerinde spektral analiz yöntemi ile skandiyumu tespit etti.

Periyodik tablonun mucidi Dimitri Mendeleyev, 1869 yılında 40 (kalsiyum) ila 48 (titanyum) arasında atom kütleli bir elementin varlığını öngördü ve bu elemente bor ile benzer özellikler içerdiğini tahmin ederek “bor gibi” anlamındaki “ekaboron” adını verdi. Nilson, bu elementi sekiz farklı metal içeren 10 kilogram öksenit mineralinden ayrıştırmayı başardı ve yüksek saflıkta 2 gram skandiyum oksit elde etti. Bulduğu elementin minerallerinin bulunduğu İskandinavya’nın Latince anlamı “Scandia” sözcüğünden esinlenerek “scandium” adını verdi. Mendeleyev’in tahmininden habersiz olarak skandiyumu keşfeden Nilson’un bulduğu yeni element daha sonra Mendeleyev’e bildirildi.

Skandiyumun metal formu ilk olarak 1937 yılında elde edildi. Metalik skandiyum, ilk olarak potasyum, lityum ve skandiyum klorür karışımının elektrolizi yöntemi ile izole edildi. Yüzde 99 saflıkta metal skandiyum ise ilk olarak 1960 yılında elde edilebildi. Az elde edildiği ve kullanım alanı sınırlı olduğu için 1970’li yıllara kadar uygulamaları geliştirilemedi. 1971 yılında ilk olarak alüminyum alaşımlarında kullanılmaya başlandı. 1980 ve 1990’lı yıllarda alanları geliştirilerek savunma uygulamalarında kullanılmaya başlandı. İlk stratejik savunma uygulaması gadolinyum, skandiyum ve galyum granat lazer kristalleridir.

Skandiyum geçiş metallerinin ilkidir. Bazen itriyum ve lantanitler yani nadir toprak elementleri ile birlikte sınıflandırılır. Bunun sebebi, bileşiklerinin özelliklerinin, alüminyum ve itriyum metallerinin özelliklerinin arasındaki değerlerde olmasıdır. Periyodik tabloda kalsiyum ve titanyum arasında yer alır. Metalik gri renkte yumuşak bir metaldir.

Skandiyum, havada oksitlendiğinde hafif sarımsı ve pembemsi bir dökme meydana gelir. Çoğu seyreltik asitte çözünür. Nitrik asit ve hidroflorik asit karışımında yüzeyinde pasif bir tabaka oluşturur ve reaksiyona girmez. Havada parlak ve sarı bir alevle tutuşarak skandiyum oksit oluşturur. Suyla reaksiyona girer. Bir dizi orgonometalik bileşik ve kararlı kompleks bileşikler oluşturabilir. İyonik bileşikleri genellikle +3 oksidasyon durumu sergileme eğilimindedir. Tuzları renksizdir.

Doğada nadir değildir. Yerkabuğunda yüzde 0,0006 oranında dağılmış olarak bulunur. En bol bulunan elementler arasında 23. sıradadır. Güneşte en bol bulunan 50. elementtir. Skandiyum, nadir toprak metalleri minerallerinde ve uranyum bileşiklerinde doğal olarak bulunur. En önemli skandiyum kaynağı mineraller tortveitit, öksenit ve gadolinit adlı nadir toprak metalleri mineralleridir. İskandinavya’da yaygın olarak bulunan tortveitit minerali, yaklaşık yüzde 45 oranında skandiyum oksit içerir. Bununla birlikte dağılmış olarak birçok mineralde eser miktarlarda rastlanabilir. 800’den fazla mineralde bulunduğu belirtilmektedir. Okyanus suyu da eser miktar skandiyum içerir. Uranyumun öğütülmüş atıklarından yan ürün olarak elde edilebilir.

Skandiyumun uzun vadeli üretimi olmadığı için kullanımı da sınırlıdır. Her ne kadar her yıl skandiyum talebi artsa da henüz geniş uygulama alanı yoktur. Refrakter özellikler gösterir. Skandiyumun en önemli kullanımı alüminyum gibi metallerin alaşımlarıdır. Alüminyum alaşımlarına yüzde 0,5 oranında skandiyum katıldığında alaşımı güçlendirmektedir. Zirkonyum ile alaşımı da yakıt pillerinde yüksek verimli elektrolit olarak kullanılmaktadır. Bu alandaki kullanımı giderek artmaktadır. Savaş uçaklarının parçalarında kullanılan alaşımlar, skandiyum içerir. Hafifliği sebebiyle titanyum alaşımlar daha ucuzdur ve daha yaygın kullanılmaktadır. Skandiyum ile alüminyum, magnezyum, lityum ve titanyum karışımı alaşım; titanyum kadar dayanıklı ve güçlü, alüminyum kadar hafif ve seramik kadar sert bir alaşımdır.

Yüksek renk oluşturma indeksi olan beyaz ışık kaynağı metal halide lambalarda da yaygın olarak skandiyum kullanılmaya başlanmıştır. Skandiyum iyodür, cıva buharlı lambalara çok az miktarda eklendiğinde güneş ışığına benzer ışık kaynağı oluşturur. Bu özelliğine “suni doğal ışık kaynağı” nitelemesi yapılır. Yüksek yoğunluklu stadyum lambaları gibi ışık kaynaklarında kullanılmaktadır. Radyoaktif Sc-46 izotopu, petrol rafinerilerinde izleme ajanı olarak kullanılır. Skandiyum oksit, seramik yapımında katalizör görevi görür. Bileşiklerinin organik kimyada kullanımı yaygındır.

Skandiyum, bileşikleri ve alaşımlarının kullanıldığı bazı alan ve ürünler şunlardır; hafif uçak alaşımları, spor malzemeleri, golf ve beyzbol sopaları, bisiklet gövdesi ve parçaları, hokey lakros çubukları, revolver tabancalar, dişçilik, metal halide lambaları, deşarj lambaları, tohum kimyasalları, alkali piller, koruyucu boyalar, böcek ilaçları, yakıt ve egzoz sistemleri, motor parçaları, oltalar, gözlükler…

Seyreltik skandiyum sülfat çözeltisi mısır, bezelye ve buğday gibi bitki tohumlarının daha iyi çimlenmesini sağlayan bir bileşiktir.

Deşarj lambalarında yılda 20 kilogram, halide lambalarında yılda 80 kilogram skandiyum kullanılır. Skandiyumun gram fiyatı 200 ila 300 dolar arasındadır. Ticari kullanım için pahalı metallerden biridir. Dünya üzerinde yılda 10 ton civarında skandiyum oksit üretilir. Dünyadaki skandiyum talebi, her yıl bir önceki yıldan yüzde 50 oranında daha fazla artmaktadır. En önemli skandiyum rezervleri Ukrayna, Norveç, Malezya, ABD, Madagaskar, Çin ve Rusya’da bulunur. Amerika Birleşik Devletleri’nde üretilen skandiyum miktarı “ticari sır” olarak kabul edilir ve açıklanmaz.

**Kaynaklar**

1. makaleler.com/skandiyum-nedir
2. pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-scandium.pdf
3. pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-scandium.pdf

Bu makalenin yer aldığı 103. sayımıza buradan ulaşabilirsiniz: https://madencilikturkiye.com/wp-content/uploads/2018/09/Madencilik-Turkiye-Dergisi-Sayi-104-k0e75dfgtr.pdf