

Kuyumculukta Kullanılan Madenler
(Temel Kavramlar- Kıymetli Metallerden; Altın
Ve Gümüş, Platin Ve Platin Grubundan
Paladyum Ve Rodyum Hakkında)

Altın

Doğal altının, insanoğlunun yararlandığı ilk metal olduğu düşünülmektedir. Bozulmaması, pırıltısı ve az bulunması, her dönemde ilgi görmesine neden olmuştur.

Atom numarası $Z=79$, atom ağırlığı $M=196,967$, simgesi Au olan geçiş elementi; bakır ve gümüş gibi elementler çizelgesinin BI sütununda yer alır.

Siyanürleme yöntemi, cevherlerden altın - gümüş üretiminde yaklaşık 100 yıldan beri kullanılmaktadır. Son yıllarda işlevi daha ekonomik ve verimli kılan yeni proseslerin geliştirilmesi sonucu bu yöntem, günümüz madenciliğinde özellikle, küçük tane boyutlu altın içeren düşük tenörlü yatakların değerlendirilmesinde tek seçenek olmuştur.

Genel olarak, cevherdeki altın ve gümüşün anyonik siyanür kompleksleri halinde çözündürülerek sulu faza özütlenmesi (liç) ve sulu fazdan kazanılması proseslerini kapsamaktadır. Çözünen altın ve gümüşün sulu faza özütlenmesi için uygulanacak proseslerin belirlenmesinde, cevherin rezerv ve tenörü ile mineralojik, geçirgenlik ve difüzyon gibi yapısal özellikleri dikkate alınmaktadır. Başlıca iki özütleme (liç) yöntemi uygulanmaktadır:

Altın doğada çok yaygındır; ama yüzde oranlarının çok düşük olması nedeniyle, verimli işletmeciliğe elverişli bölgelere çok az rastlanır. Deniz suyunda altın oranı , bir ton su başına, yörelere göre 1-10 mg arasında değişir. Altın yatakları ikiye ayrılır : Birincil yataklar, ikincil yataklar. Birincil yataklar genelde kuvars bakımından zengin kayalardan oluşur; söz konusu kayalar, gümüş ve altın tellürürlerin (silvanit, kadaverit, krennerit, petzit, vb.) yanı sıra, çeşitli sülfürler (pirit, blend, stibit, galen, vb.) de içerir. İkincil yataklar birincil yatakların aşınmasından kaynaklanan alüvyon kökenli çökellerdir ve boyları milimetrenin 1/100 ünü geçmeyen altın tanecikleri, yoğunlukları nedeniyle toplaşarak, 25-30 kg lık kütleler oluşturabilir.

Dünyada üretilen altının aşağı yukarı tümü, kuvarslı ya da şistli damarlardan ve altınlı kumlardan çıkarılır. Altını ayırmak için mineraller mekanik yada kimyasal işlemler uygulanır. Mekanik yöntemde, mineral öğütülerek ince toz haline getirilir, sonra su ve yağlı bir madde karışımında yıkanır. İkinci yöntemde, altın yataklarının işletme olanakları çok çeşitlidir. Minerali öğütme ya da yıkama sırasında, malgamalama (cıvayla alaşım) işlemine başvurulabilir. Elde edilen malgama damıtılarak altın ayrılır. Ayrıca klor suyuyla (özellikle

malgamalardan sonra) işleme olanağı verir (klorürleme). Günümüzde genellikle siyanürleme yöntemi uygulanır; metal, geniş havuzlarda potasyum siyanür yada sodyum siyanür içinde çözündürülüp, sonra bir başka metalle (çinko, alüminyum) işlenerek, altının çökmesi sağlanır. Bazı karmaşık altın minerallerini işlemede kolay yükseltgenen metaller, gerek ayrımsal yükseltgeme yoluyla, gerek bazı asit ya da buharların etkisiyle elenebilir. Altını arındırmak için, metal önce altın klorüre dönüştürülüp, bu bileşik elektrolizle ayrıştırılır; yabancı metaller çamur içinde toplaşır.

Arı altın, yansıma nedeniyle sarı, saydamlığı yüzünden yeşil görünen, çok yoğun (19 300 kg / m³) ve yumuşak bir metaldir. 1 063 °C' de erir, 2 600 °C de, olağan basınç altında kaynar ve yeşilimsi sarı bir buhar çıkarır. Altın tel çekmeye en elverişli (1 gr altından 1 km tel çekilebilir), en kolay dövülen metaldir. 0,1 um kalınlığında yapraklar elde edilebilir.(yani bir milimetrelilik kalınlığa ulaşmak için bu yapraklarda 10 000 tanesini üst üste koymak gerekir).



Saf altın

Kimyasal Bileşimi, Au

Kristal Sistemi, Kübik

Kristal Biçimi, Genellikle dissemine halde, nadiren oktahedral veya kübik kristaller halinde

İkizlenme, {111} yüzeyinde yaygın

Sertlik, 2,5-3

Özgül Ağırlık, 19.297-19.309 (0 ° C'de)

Renk ve Şeffaflık, Altın sarısı, opak

Çizgi Rengi, Altın sarısı

Parlaklık, Metalik parlaklık

Ayrııcı Özellikleri, Renk, düşük sertlik, asitte çözünmezlik

Bulunuşu, Hidrotermal kuvars damarlarında, plaserlerde ve epitermal yataklarda oluşur.

Altın Standartları

Altın standartlarını iki başlık altında incelemek doğru olur. Bunlardan birincisi altın külçe standartları, ikincisi ise süs ve ziynet eşyalarındaki altın standartlarıdır.

Külçe standartları: Altın külçeleri genellikle borsalarda ve bankalarda işlem görmektedir. Dünyadaki altın borsaları Londra, Züriç, Frankfurt, Paris, İstanbul, New York, Chicago, Los Angeles, Tokyo, Hong Kong vb. dir.

Borsa ve bankalarda, üç farklı saflık derecesine sahip altın külçeleri satılmaktadır. Külçelerin, ihtiva ettikleri saf altın miktarına göre 999,9 - 999,0-995,0 milyemlik külçeler olarak alım satımı yapılmaktadır.

Külçelerin standart ağırlıkları 1 kg, ½ kg, ¼ kg, 10 g, 5g, 2g ve 1g'dır.

Bunlardan başka ticari olarak 12,5 kg'lık külçe vardır; fakat bu standart dışıdır.

Gümüş

Gümüş denildiğinde ilk aklımıza gelen süs eşyaları, takılar ve gümüş sikkelerdir. Fakat bunlar dünya üzerinde gümüş tüketiminin çok küçük bölümünü oluşturmaktadır. Gümüş diğer metaller ile karşılaştırıldıklarında en yüksek ısı ve elektriksel iletkenliğe sahip olan ve yansıtıcı olarak da kullanılan metaldir. Bu özellikleri sayesinde; camların yansıtıcı olarak kullanılması için kaplanmasında, elektriksel iletimin sağlanması için elektrik şartellerinde ve birçok kimyasal reaksiyonda katalizör görevinde kullanımı gibi sayısız birçok kullanım alanı bulunmaktadır.

Gümüş madenciliği tarihi yaklaşık 5000 yıl önce başladı. Gümüş, bugün Türkiye'nin bulunduğu coğrafi bölge olarak M.Ö 3000'li yıllarda Anadolu'da ilk maden olarak çıkarılmıştır.

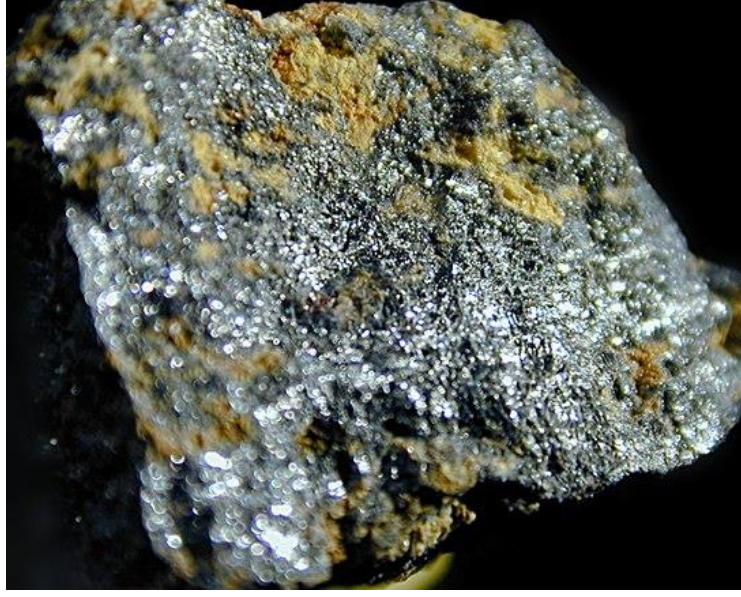
Bu değerli metalin zenginleşmesine yakın doğudaki eski uygarlıklardan olan eski Yunan'lular yardımcı olmuşlardır.

Yerkürenin yapısında %0,00001 oranında bulunan gümüş elementi kükürt ile kolayca bileşik oluşturmaktadır. Yeryüzünde genellikle düşük sıcaklıkta oluşmuş minerallerde bulunan gümüş; kurşun, çinko, kalay, antimon, bizmut ve altın ile birlikte bulunmaktadır. Subvolkanik denilen yeryüzünün üst bölgelerinde magmanın soğuması sonucu oluşan kayayçılarda ise bakır ile birlikte bulunmaktadır. Genellikle düşük sıcaklık minerallerinde bulunan gümüş yüksek sıcaklık minerallerinde oluşan kobalt ve nikel elementleri ile de birlikte bulunabilmektedir.

Gümüş, elementlerin periyodik cetvelinde birinci grupta bulunan soy metallerden olup simgesi Ag olan, beyaz, parlak, değerli bir metalik element. Atom numarası 47, atom ağırlığı 107,87 gramdır. Ergime noktası 961,9 °C, kaynama noktası 1950 °C ve özgül ağırlığı da 10,5 g/cm³'tür. Çoğu bileşiklerinde +1 değerlidir, ayrıca +2 değerliğine de rastlanmaktadır. Ag sembolü Latince argentum kelimesinden gelir.

Gümüş çok eski zamanlardan beri bilinmekle birlikte yine de altın ve bakırdan sonra keşfedilmiştir. Altın az olmasına rağmen, dünyanın her yanına yayılması sebebiyle daha önce kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca tabii halde gümüş az olup, çok derinlerde bulunuyordu.

Türkiye'de bugüne kadar bulunan işletilebilir altın sahaları için öngörülen teknoloji ile temelde benzerlik göstermekte olup her ikisi de siyanürleme yöntemine dayanmaktadır. Siyanürleme yöntemi, cevherlerden altın – gümüş üretiminde yaklaşık 100 yıldan beri kullanılmaktadır. Son yıllarda işlevi daha ekonomik ve verimli kılan yeni proseslerin geliştirilmesi sonucu bu yöntem, günümüz madenciliğinde özellikle, küçük tane boyutlu altın içeren düşük tenörlü yatakların değerlendirilmesinde tek seçenek olmuştur. Üretim akım şeması, genel olarak, cevherdeki altın ve gümüşün anyonik siyanür kompleksleri halinde çözündürülerek sulu faza özütlenmesi (liç) ve sulu fazdan kazanılması proseslerini kapsamaktadır. Çözünen altın ve gümüşün sulu faza özütlenmesi için uygulanacak proseslerin belirlenmesinde, cevherin rezerv ve tenörü ile mineralojik, geçirgenlik ve difüzyon gibi yapısal özellikleri dikkate alınmaktadır. Başlıca iki özütleme (liç) yöntemi uygulanmaktadır:



Kimyasal Bileşimi, Ag

Kristal Sistemi, Kübik

Kristal Biçimi, Uzunlamasına tel şekilli veya pulsu, masif, kübik- oktahedral kristalleri nadir

İkizlenme, {111} yüzeyinde yaygın

Sertlik, 2.5 - 3

Özgül Ağırlık, 10.50

Renk ve Şeffaflık, Gümüş beyaz, dış etkilerle siyahımsı, opak

Çizgi Rengi, Gümüş beyazı

Parlaklık, Metalik

Ayrılcı Özellikleri, Renk, nitrik asitte kolay çözünürlük Bulunuşu, Birincil olarak hidrotermal damarlarda, ikincil olarak gümüş içeren cevher yataklarının oksidasyon zonlarında oluşur.

Platin

Platin, kimyasal özellikleri ve nadir bulunması sebebiyle dünyadaki en pahalı ve değerli metaller arasında yer alır.

Platin Nedir, Nerelerde Kullanılır?

Platin, değerli metal elementler arasında en çok kullanılan metaldir. Takılardan sağlığa, otomotivden kimya sektörüne kadar giderek genişleyen kullanım alanına sahip. Dünyadaki platin rezervinin yüze 90'ı Güney Afrika'da yer alıyor. Türkiye'de platin rezervi bulunmuyor. Kalay beyazı veya gümüş veya çelik grisi metalik rengi ile özellikle kuyumculukta çok sık kullanılan ve altından daha değerli metaldir.

İspanyolca "*platina*" kelimesinden gelen ve "*küçük gümüş*" anlamındaki platin, tarihi MÖ 700'lü yıllara dayanan bir metal. Antik Mısır'daki bazı objelerde platin izine rastlanmıştır. Platin, tarihte gümüşle karıştırılıyordu veya altına yakın bir değer biçiliyordu.

Kimyasal Özellikleri

Kimyasal sembolü "Pt" olan platin, element tablosunun 8-B grubunda yer alır. Atom numarası 78, atom ağırlığı 195,09'dur. Çekirdeğinde 78 proton, 117 nötron vardır. Bir geçiş metalidir. Metalik parlaklıkta görünüşe ve kübik kristal sistemine sahip platinin kristalleri küçük taneler ve pullar halindedir. Bazik ve ultrabazik kayalarda, plaser yani kırıntı yataklarda, kontakt metaformik yataklarda ve kuvars damarlarındaki cevherlerde bulunur.

Yumuşak, işlenebilir, metalik bir elementtir. Altın ve elmasla benzer özellikler gösterir. Platinin bulunduğu element grubunda rutenyum, rodyum, paladyum, osmiyum ve iridyum gibi değerli metaller de bulunur. Bu gruba "platin metalleri" adı da verilir. Hepsi birbirine benzer ve kombine edilebilir. Doğada genelde saf olarak değil "platin metalleri" grubundaki metallerin cevherlerinde birlikte bulunurlar. Bakır ve nikel cevherlerinde de rastlanabilmektedir. Grubundaki değerli metallerle birlikte altın, nikel, kobalt ve tungsten gibi metallerle çeşitli alaşımlarda kullanılır. Bu alaşımlar birçok sektörün hammaddesidir. Örneğin kobalt ile manyetik alaşım oluşturur. Bunun dışında birçok bileşikte de kullanılabilir.

Katı, toz ve yumuşak olarak elde edilebilir. Oda sıcaklığında gümüşten iki kat daha yoğundur. 1772 derecede erir, 3827 derecede kaynar. Havadan etkilenmez ve oksijen ve kükürtle birleşmez. Bu özelliği sebebiyle parlaklığını korur. Bu sebeple takı ve mücevherlerde tercih edilir.



Platin, takı ve mücevherlerde kullanılan önemli bir metal. Paslanmaması, parlaklığını kaybetmemesi gibi özellikleri sebebiyle bu sektörde çok tercih edilir. Çok ideal bir takı malzemesidir. Altından daha değerlidir ve altınla birlikte kurulan alaşımlarla çeşitli takılar tasarlanabilir. Platin-altın alaşımı; gümüş ve beyaz altın görünümlü ve son yıllarda çok tercih edilen bir metal alaşımdır. Yumuşak bir metal olması sebebiyle kolay işlenebilir ve çeşitli tasarımlar için uygun şekiller verilebilir. Alyans, yüzükler, kolyeler, bilezikler, küpeler, piercing, pim gibi birçok takıda kullanılır. Saf veya alaşımlı platinler takılarda kaplama olarak da kullanılabilir.

Kimyasal Bileşimi, Pt

Kristal Sistemi, Kübik

Kristal Biçimi, Kübik kristaller, çoğunlukla küçük taneler ve pullar halinde

Sertlik, 4 - 4.5

Özgül Ağırlık, 21.44 - 21.472

Renk ve Şeffaflık, Çelik grisi-koyu gri, opak

Çizgi Rengi, Gri

Parlaklık, Metalik

Ayrırcı Özellikleri, Renk ve özgül ağırlık

Bulunuşu, Bazik ve ultrabazik kayalarda, plaserlerde, nadiren kontakt metamorfik yataklarda ve kuvars damarlarında oluşur.

Paladyum

Paladyum Nedir? (Özellikleri, Kullanımı)

Paladyum, platine benzeyen bir metaldir. İlginç özellikleri sebebiyle birçok ürünün hammaddesi niteliğindedir. En değerli üçüncü emtia metalidir.

Paladyum, ekonomik ve kimyasal anlamda değerli metaller arasındadır. Emtia değeri olan metaller arasında platinden sonra üçüncü sıradadır. Platin grubu metallere aittir. Beyaz altının yapıtaşıdır ve bazen “beyaz altın” olarak adlandırılır. Son yıllarda üretilen nanoteknolojik ürünlerde olağanüstü özellikler gösterdiği tespit edilmiştir. En belirgin özelliği; hidrojeni çok fazla emebilme ve depolayabilmesidir. Kâşifinin ilk olarak “gümüş formu” olarak satışa çıkardığı paladyuma dünyadaki talep 2000’li yıllarda anormal düzeyde artmıştır.

Paladyum, 1803 yılında keşfedilmiştir. Ancak 1700’lü yılların başlarında Brezilya’daki madenlerde “palladon” adı verilen değersiz bir altın alaşımı olarak biliniyordu. Kâşifi İngiliz kimyager William Hyde Wollaston’dur. Platini ayrıştırma çalışmaları sırasında rodyumla birlikte paladyumu keşfetmiştir. Platini nitrik asit ve hidroklorik asit çözeltisinde eriten Wollaston, tam olarak ayrışmadığını fark etti. İşleme devam ettiğinde paladyum kalıntısı elde etti.



Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Paladyumun kimyasal sembolü "Pd"dir. Atom numarası 46, atom ağırlığı 106,42'dir. Periyodik tablonun 8-B grubunda yer alan geçiş metalidir. Aynı grupta bulunan platinden sonra en önemli ve değerli elementtir. Gruptaki rutenyum ve rodyumla birlikte en hafif elementlerdendir. Erime noktası 1555 derece, kaynama noktası 2963 derecedir. Grubundaki elementler arasında en düşük erime noktası ve yoğunluğa sahip elementtir. Gümüş beyaz renginde, parlak bir metaldir. Sünger gibi gözenekli olan paladyum, iyi bir gaz emicidir. Normal sıcaklıklarda kararmaz. Kükürt içeren nemli atmosferde hafif lekelenir. Kristal yapısı yüzey merkezli kübik kafes şeklindedir.

Tavlandığında yumuşar ve işlenebilir. Soğukta sertleşerek işlenmesi zorlaşır. Havada ısıtıldığında yüzeyi oksitlenir, yüzeysel olarak yükseltgenir. Hava oksijeni ve su buharından etkilenmez. Paladyum tuzları kahverengi renklidir ve tuzlarında genellikle +2 değerlikli bulunur. Oksijenle iki bileşik oluşturabilir. Kimyasal reaksiyonlarda iyi bir katalizördür. Klorla tepkimeye girer. Elektriksel direnci gümüşten 7 kat daha fazladır.

Altın ve platinden sonra işlem gören en değerli emtia ürünüdür. Beyaz altın üretiminde kullanılan bir metaldir. Beyaz altın, rengi alınmış altınla paladyumun alaşımıdır. Paladyum alaşımları metal mücevherlere görünüş ve nitelik bakımında ayrıcalıklı özellikler kazandırır.

Rodyum

Rodyum, 1803 yılında İngiliz kimyager ve fizikçi William Hyde Wollaston tarafından Peru'dan temin ettiği işlenmemiş bir platin cevherindeki incelemeleri sırasında Londra'da keşfedilmiştir.

Rodyum, Yunanca "gül" anlamına gelen dünyanın en pahalı metallerinden biridir. Son derece yüksek yansıma oranı altından bin kat daha fazladır.



“Rodyum” kelimesi, Yunanca “rhodon” yani “göl” sözcüğünden türetilmiştir. Rodyum kâşifi Wollaston, rodyum tuzlarının seyreltik çözeltisinin gül kırmızısı renginde olması sebebiyle bu ismi seçti. İngilizcesi “rhodium” şeklindedir.

Dünyadaki En Pahalı Metallerden Rodyum Nedir?

Rodyum, platin grubunda yer alan dünyanın en pahalı metallere biridir. Platin, paladyum, osmiyum, iridyum ve rutenyumdan oluşan altı platin grubu metal arasında yer alır. Yansıma ve parlaklık oranı çok yüksek olduğu için özellikle pahalı takılarda kullanılır. Havadan etkilenmediği için metallerin üzerine kaplanarak parlaklık verir. Asitlere, korozyona ve çeşitli atmosfer koşullarına karşı son derece dayanıklı bir metaldir.



Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Rodyumun kimyasal sembolü “Rh”dir. Atom numarası 45, atom ağırlığı 103’tür. Yoğunluğu 12,41 grcm³tür. Erime noktası 1964 derece, kaynama noktası 3695 derecedir. Platinden daha yüksek erime noktasına sahip olmasına rağmen yoğunluğu platinden daha azdır. Atom yarıçapı 134 pm, kovalent yarıçapı 142 pm’dir. Enerji seviyesi başına elektronları

“2, 8, 18, 16, 1” şeklindedir. Diğer tüm elementlerden farklı olarak dış kabuğunda sadece 1 elektron vardır. “2, 3, 4, 5, 6” değerlik alabilir. Bileşiklerinde +2 ve +3 değerlidir. +3 değerlikli tuzları kompleks iyonlar içerir. Kristal yapısı yüzey merkezli kübik kafestir.

Rodyum, periyodik tabloda 9. Grup, 5. Periyot, D-Blok'taki platin grubu elementlerden biridir. Geçiş metalleri element serisinde yer alır. Gümüş beyaz renkte katı bir metaldir. Parlaklığı ve yansıma oranı yüksek elementlerden biridir. Oldukça dayanıklı bir metaldir. Elektrik direnci ve sabit kontak direnci yüksektir. Yüksek korozyon direncine sahiptir. Buharlaşmayla levha haline getirilmiş rodyum, elektrolizle kaplandığında son derece serttir. Yüksek sıcaklıkta klordan etkilenir ve çok sayıda karmaşık bileşikler verebilen kırmızı renkli rodyum klorüre dönüşür.

Takı sektöründe de pahalı metallere biridir. Endüstride kullanılan önemli bir katalizördür. Rodyum, karakteristik olarak x-ray ışını üretir.

Rodyum, alaşımları ve bileşiklerinin kullanıldığı bazı ürünler ve alanlar şunlardır; elektrik kontakları, optik aletler, optik elyaf ve aynalar, takılar ve mücevherler, süs eşyaları, saatler, katalitik sistemler, kalemler, sert alaşımlar, kaplamalar, tıbbi cihazlar, elektronik aletler ve cihazların parçaları...

KAYNAKÇA

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
KUYUMCULUK TEKNOLOJİSİ
ALAŞIM METAL ORANLARI 215ESB002
Ankara, 2011

ETİ GÜMÜŞ A.Ş.'DE SİYANÜRLE GÜMÜŞ ÜRETİMİ VE GÜMÜŞ VERİMİNİN
ARTIRILMASI

Gökhan KÖYMEN

Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim

Kimya Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ocak-2013

ETİ GÜMÜŞ MADEN İŞLETMELERİ ATIK BARAJLARINDAKİ GÜMÜŞÜN GERİ
KAZANIMI

Selçuk YAMAN

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim

Fen Bilimleri Enstitüsü KİMYA Anabilim Dalında

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Temmuz-2019

<https://www.mta.gov.tr/v3.0/bilgi-merkezi/altin>

<https://www.makaleler.com/platin-nedir-nerelerde-kullanilir>