

# DEĞERLİ YAPAY TAŞLAR

Renaud de LA TAILLE

**S**ımyacılar zamanındaki ilk deneyçiler, bodrumların derinliklerinde mumların loş aydınlığında çalışırken, araştırmacılarının gerçekten çarpıcı iki amacı vardı: Tılsımlı yaşam suyunu ve madenleri altına çeviren filozof taşı bulgulamak. Birincisi, bu sudan içene kalıcı gençlik vermeliydi; ikincisi ise, kurşundan altın elde etmeyi güvencelemeliydi. Başka deyişle, siyacı sonsuza dek genç ve zengin yaşamalıydı. Böyle hoş bir girişimin çok sayıda peşinde koşanı olduğu gözlemlendi. O sıralarda elmasın karbondan başka bir şey olmadığı biliniyor olsaydı, filozof taşından, odun kömürünü elmasa çevirmesi de kuşkusuz istenecekti. Böylece genç, zengin ve süslü olunacaktı.

*Bu kristallerin hepsinin yapay sentezleri vardır. Soldan sağa doğru: Kashan yakutu Krischka yakutu, Gilson zümrütü, Regeney zümrütü, Verneuil yöntemi ile yapılmış 1920 tarihli bir yakut topağı, Chatham safiri, bir ergiticide kristalleştirilmiş yakut kübü, Verneuil yöntemi ile yapılmış safir topağı.*

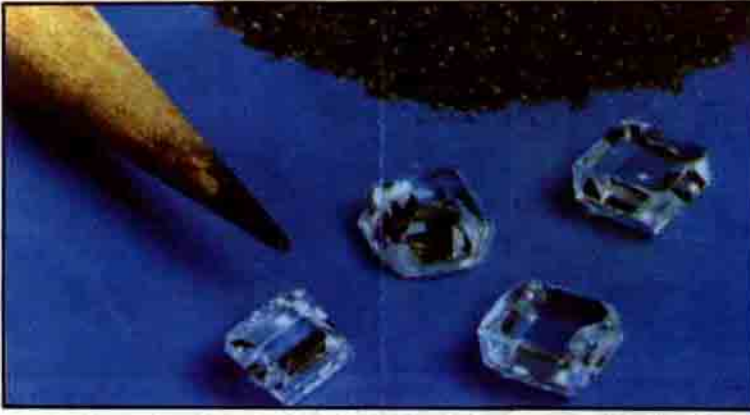


*Biçildikten sonra takılara yerleştirilebilir duruma gelen bu kristalleri, çoğu kez doğal bileşimdeki kristallerden ayırmak çok güçtür; bunu ancak bilim adamları yapabilir.*

Fakat siyacıların, deneysel bilimle büyücülüğü birbirine karıştırmaları şanssızlık olmuştur. Bazı ustalar yapacakları sentezler için kan gerektiğine karar verdiklerinden, bu uğurda çocukların kurban edilmesine dek gidilmiştir. Dolayısı ile, deney karnilerinin yeşilimsi ölgün ışığı ve kükürt kokuları, adak masalarının çevrelerini sarmıştır. Sonunda siyacılar kendilerini, darağacından hiç de uzak olmayan cezalarla karşı bulmuşlardır. Şimdi ise, parçacık hızlandırıcılarının yardımı ile kurşundan altına, dev sıkaçlar (presler) yardımı ile de grafitten elmasa nasıl geçileceği biliniyor. Bulanamayan ise "tılsımlı yaşam suyu"dur.

Şimdi, değerli olan her şey, güncel sentez olanaklarıyla elde edilebiliyor. Kristal düzeninde iken taşıdıkları değer yanında, oldukça düşük değerlerdeki yapıtaşlarından yola çı-





*Doğal olarak saydam olan korindon, kırmızı (yakut), mavi (safir) olabildiği gibi, yeşil, sarı ya da turuncu (chatham) olabilir (aşağıdaki resim.)*



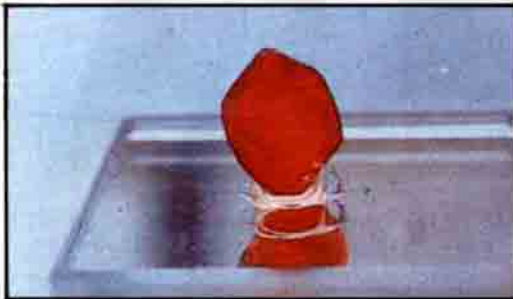
*Burada görülen ve en büyüğü 1 krat (2 desigram) gelen elmaslar biraz kirlidirler; fakat kristal oluşumunun özgün biçimini korurlar. Bunlar grafitten yola çıkar çok yüksek basınç ve sıcaklıkta elde edilmişlerdir. Kara bir toz olan grafitten kurşun kalem uçları da yapılır; bu toz karbonun olağan biçimini oluşturur. Süregelen bir söylencenin aksine; doğal ya da sentetik elmas hiç de sonsuza dek kalıcı değildir. Kolayca kırılır (çatlama) ve ayrıca yamandır.*

karak, safir ve elmasın, yakut ve zümrütün ve kuartz, gre-na, topaz, mavimsi zümrüt gibi tüm değerli taşların yapay olarak nasıl üretilebileceği biliniyor.

Yaygın inanışın tersine, karbondan oluşan elmasın dışında halen değerli taşlar basit maddeler değildir. Bunların tümü basit metal oksitlerdir; başka deyişle, bunlar çok basit öğelerin (elementlerin) kimyasal bileşikleridir; çoğu zaman da çeşitli oksitlerin ya da minik kristallerin yığılımlarının (aglomerats) karışımıdır. Öyleyse, seyrek bulunan doğal öğeler olan değerli metalleri ve bol bulunan öğelerden; fakat seyrek bulunan bileşikler olarak kurulmuş olan taşları birbirlerinden, yi ayırmak gerekir.

Bu durum, filozof taşının başarısızlığını da açıklar: Bir öğeden bir başkasına, örneğin demirden nikel ya da civa-dan platine geçmek için, her öğenin belirtgeni olan yapıyı; yani atomsal çekirdek yapısını değiştirebilmek gerekir. Bu ise, ancak büyük parçacık hızlandırıcıları ile yapılabilir. Bu dönüşümün, büyüteçle ancak görülebilen çok küçük madde miktarları ile ilgili olduğunu da eklemek gerekir.

Buna karşılık, değerli taşlara özgü kimyasal bileşikleri ya-



*Avusturya kökenli Krishka yakutu bir ergüticide ya-vaş kristalleştirme ile elde edilmiştir.*

pay olarak üretmek, zor; fakat yapılabilir bir işlemdir. Burada iyice belirtelim ki, taklitlerinden değil, doğada bulunan kristallerle aynı fiziksel ve kimyasal özellikleri taşıyan; fakat laboratuvarında yapılmış kristallerden söz ediyoruz. Öyleyse, kuramsal bakımdan, bu iki tür kristalin birbirinden ayırdedilemez olmaları gerekir; uygulama bakımından ise, kuruluş süreçleri aynı olmadığından, yalnızca kristalin kimi özelliklerinin incelenmesi ile güçlükle anlaşılacak farklar bulunabilir.

Böylece, bu özellikler yoklanmadan, belli sentez yakutları ile doğada bulunanlar arasındaki ayrımları bulmak olanaksızdır. Aynı şey safirler, zümrütler için de geçerlidir; fakat sorun, elmas için çok değişiktir. Tüm bu taşların değerleri çok yüksek olduğundan, bunları yapay olarak üretmek, başka bir deyişle, aynı görünüşte, aynı kimyasal bileşimde, aynı kristal yapıda ve dolayısı ile aynı optik, elektronik, fiziksel v.b. özelliklerde bir taşı yeniden yapmak olanaklarının aranması doğru bir düşüncedir.

Kristalleri yapay olarak üretebilmek için, onların bileşimini tanımak, ve dolayısı ile analitik kimyanın, simyanın yerini almasını beklemek gerekmiştir. Elmasın, odun kömürü gibi, yalnızca karbondan oluştuğu, fakat atomlarının değişik bir geometrik düzenlenim içinde bulunduğu anlaşılması 1797 yılına rastlar. Sonraları, 1800 yılına doğru, yakut ve safirin, korindondan, yani alüminyum oksitten başka bir şey olmadıkları, fakat kristalde çok az miktarlarda bulunan başka metallerin (krom, demir, titan, v.b.) kristale çok özel renkler verdikleri bulgulanmıştır: Örneğin, zümrüt yalnızca bir berildir ve alüminyum oksit yerine krom oksit geçtiği için yeşil renklidir.

Molekül yapısı anlaşıldıktan sonra, sentez kimyasının sunduğu olanaklar, büyük jeolojik çöküntülerle biçimlenmiş değerli taşların tam aynısını yapay olarak üretmeyi sağlamalıydı. Bununla birlikte, yapay sentezin eldesinin birkaç ayı aşma-

ması gerekirken (verimlilik yönünden), doğanın bol bol zamanı olduğunu da belirtmeliyiz. Oysa kristallerin oluşumu, çoğu kez, özellikle de iyi belirlenmiş bir kristal yapısına ulaşmak istenirse, kendiliklerinden çok yavaştır. Doğanın yalnızca bol zamanı olmayıp, laboratuvarında yapay olarak yeniden sağlanmaları pek kolay olmadan basınç ve sıcaklık koşulları da vardır. Metal oksitler, kilometrelerce kalınlıktaki magma kayalarının altında ve yer kabuğunun derinliklerindeki cehennem sıcaklığı içinde ezildiklerinden, göze güzel görünen türlü biçimlerde kristalleşmeleri için gereken tüm koşulları bulurlar.

Bu demektir ki, problemin güçlüğü kuramsal düzeyde olmayıp, yalnızca uygulama düzeyindedir. Gerçekten, kristalleri elde etmenin iki yolu vardır: Birincisi yapıtaşlarını birbirleri içinde eritmek ve sonra katılaştırmak; ikincisi ise, bir çözeltiden yola çıkarak doğal gelişime bırakmak. İlk formül, laboratuvarında en kolay gerçekleştirilebilecek olandır, fakat her zaman elverişli olmayabilir: Kimi maddeler ısı ile ayrışır, ya da doğrudan gaz durumuna geçerler (süblimasyon), ya da istenen kristalden başka bir biçimde katılırlar; ergitme sonunda, kuartzın cam (amorf durum: kristal olmayan durum) oluşturması, ya da zümrütün yüksek sıcaklıkta ayrışması gibi.

Buna karşılık, ergitme, kristalleşmiş alüminde başka bir şey olmayan korindonlarla çok iyi yürür. Katı alüminyum oksit olan arı korinden genellikle saydamdır (allokromatik). Ayrıca, olabilen tüm renkleri vermek için, az miktarlarda da öbür metal oksitlerden kullanmak yeterlidir. Böylece %1-3 oranında krom oksit ( $Cr_2O_3$ ) ile, alümin ( $Al_2O_3$ ) kırmızılaşır ve yakut adını alır. Bu iki oksit hemen hemen yollardaki taşlar kadar bol bulunduğundan, yapay taşlar elde etme denemeleri yakutla başlamıştır.

İlk girişimler, Doğa Tarihi Müzesi'nde kimya profesörü olan Edmond Fremy ile, 1890 yılında başlamıştır; fakat başarıya ulaşabilen, kendisinin asistanı olan August Verneuil'dür. Verneuil 1902'de, bileşim ve özellikler bakımından doğal yakutlara sıkı sıkıya uyan ilk yapay yakutları sergileyebilmiştir. Verneuil'in ortaya koyduğu tekniğin çok az değişiklikle bugünde kullanılıyor olması, Sanatlar ve Meslekler Müzesi'nde saklanan aygıtının, güncel aygıtlarla ilkel bakımından aynı olması şaşırtıcıdır.

Verneuil, yakutun korindondan; yani altıgen biçimli kristal yapıda olan alüminde başka bir şey olmadığını, ve atomları alüminyum atomlarının yerini almış az miktarda kromun, kristale kırmızı rengini verdiğini biliyordu. Korindon  $2050^{\circ}C$ 'de erir; bu sıcaklık, oksiasetlenik üçleç yardımı ile, daha 1900'ler zamanında elde edilebiliyordu. Verneuil, amonyak ve krom şaplarını  $1200^{\circ}C$ 'e dek ısıtma ile işe başlamıştır: Bu sıcaklıkta, su, amonyak sülfat ve kükürt oksitler buharlaşır ve yalnızca az miktarda krom oksit ile alümin kalır.

Bu alümin toz haline getirilir, sonra üçlecin alevi içine



*Yakuttan çok daha az ölçülerde üretilen safir (chatham) de bir korindondur.*

üflenir ve burada sıvılaşır. Damlacıklar aygıtın alt bölümünde toplanmağa başlarlar, sonra da yavaş yavaş yeni damlacıklar birikir ve birbirleri ile kaynaşarak bir armut ya da top biçimini alırlar; bu toplar ise, alevin içinde yavaşça yükselirler. İç kabuklar azar azar kristalleşirken, üst bölümler ergimiş kalırlar. Sonunda on santimetre yükseklikte ve birkaç santimetre çapında bir silindir elde edilir; bu bir yakut topudur. Bu Verneuil yakutları, ilk bakışta gerçeklerinden ayırdedilemezler; çünkü, renk ve fiziksel belirgenler bakımından gerçeğe bağlı kalınarak üretilmişlerdir.

Fakat gözle incelemede çoğu zaman, çok yüksek basınçta kristalleşmiş doğal yakutlarda bulunmayan kabarcıklar ve özellikle, ardarda eklenen tabakalar biçimindeki kuruluştan ileri gelen eşmerkezli oluşum halkaları saptanır; ağaç halkalarına benzeyen bu oluşum halkaları, deneyimli bir meslek adamının gözünden kaçmaz. Buna karşılık, taşın yalın güzelliği açısından hiçbir ayırım (fark) yoktur. Ayrıca, bu yakutlar ölçü aygıtlarının milleri için her zaman yaygınca kullanılırlar; fakat kuartzın bulunuşundan sonra, saatlerde daha çok kuartz kullanılmaktadır.

Başarı kazanmış bir yöntem olarak, Verneuil yöntemi korindonun tüm çeşitlerinin yapılmasına olanak sağlar: Kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi, mor ve renksiz. Renk yalnızca, yer yer alüminyum atomları yerine geçmiş olan başka metal atomlarının varlığından ileri gelir. Yakutun kromunu nikel ile değiştirerek, sarı korinden elde edilebilir. Krom, nikel ve demir konularak renk turuncuya, kobalt, vanadyum ve nikel ile de yeşile dönüşür. Tüm renkler elde edilebilir; böylece safirin; yani mavi korindonun rengi, oksit biçimindeki demir ve titani arı alümine katarak bulunur.

Daha yakın zamanlarda, 1950'ye doğru, lazerlerin bulunması araştırmacıları, çok iyi optik arınlıkta küçük yakut çubuklar kullanmağa yöneltmiştir. Böylece ergitici ya da akış tekniği denen başka bir tekniğe (çok pahalıya çıkan) geçilmiştir. Bu teknikte alümin ve krom oksit, yüksek sıcaklığa ( $1300^{\circ}C$  dolayında) çıkarılmış olan ve ergitici denen bir çözelti içinde eritilir, ve sonra çok yavaş olarak, örneğin saat başına  $2^{\circ}C$  olmak üzere soğumaya bırakılır. Bu sırada ko-



*Amerikan sentez kristali (kashan), çok yüksek nitelikli taşların özelliklerine ulaşmaktadır.*

rinten, çözeltinin içinde çok yavaş olarak kristalleşir; söz konusu çözelti metal tuzlarından yapılmıştır: Bor ve kurşun oksitleri, kurşun flüorür, v.b.

Tüm soğutma en az sekiz gün sürdüğü için, bu yöntem çok yavaştır; ayrıca çok ince bir yöntemdir, çünkü sıcaklık düşüşünün sıkıca denetlenmesi gerekir; ek olarak da oldukça pahalı bir yöntemdir, çünkü bol bulunmayan platinden yapılmış potalar gerekir. Bundan başka, yine lazerler için geliştirilmiş ve Czochralski yöntemi ya da yalnızca çekme yöntemi denen bir teknik daha vardır. Bu yöntemde, hiç ergitici yoktur; alümin ve renk için gereken metal oksitler, iridyumdan yapılmış bir potada ergitilirler; gereken ısıtma, çok yüksek frekanslı elektromanyetik dalgalarla sağlanır. Burada iridyum gereklidir; çünkü iridyumun ergime noktası (2442°C), alümininkinden (2050°C) yüksektir. Oysa platin oldukça erken ergir (1774°C). İridiyumun yalnızca bir sakıncası vardır: Platinden çok daha seyrek bulunan, dolayısı ile daha pahalı ve ayrıca biçim verilmesi ve işlenmesi daha zor bir metaldir.

Karışımın pota içinde ergitilmesi başarıldıktan sonra, tohum denen minik bir korinden kristali sıvı yüzeyine yaklaştırılır; Bu minik kristal, kristalleşmeyi sıvı yüzeyinden başlatır ve oluşan kristal dakikada otuz kadar dönmeden oluşan bir hızla tornadan geçirilerek çekilir Böylece kristalleşmiş korindondan oluşmuş bir silindir elde edilir; fakat sıcaklık denetimi son derece ince olarak yapılmalıdır: Ergimiş karışımın sıcaklığı olan 2050°C'den 1 ya da 2°C yüksek sıcaklıkta, tohum kristal de ergir; 1 ya da 2°C düşük sıcaklıkta ise, tüm sıvı birdenbire katılaşır.

Bir çözeltiden yola çıkarak, kristalleştirme ile ya da çekme ile elde edilen korindonlar üstün niteliklidirler. Kabarcıklar ve oluşum halkaları bulunmaz (fakat mikroskopik platin kristalleri kalmış olabilir) ve ayrımı bulguları için çok gelişmiş analiz yöntemleri gerekir.

korindonlar için az kullanılan, fakat kuartzlar ve zümrütler için yaygın olarak yararlanılan dördüncü bir sentez yöntemi daha vardır: Suisil (hidrotermal) kristalleştirme yöntemi

de denen, su buharı altında kristalleştirme. Doğadan da kuşursuz arılıta yeterince kristal sağlanmadığı için, salıncıklarda, frekans üreteçlerinde, saatlerde, elektronik devrelerde, v.b.'de kullanılan kuartzların çoğu bu yöntemle yapılır. Ametistler ve sarı taşlar (citrişes) da benzer olarak yapılabilirler; ve belirtmek gerekir ki, bu taşların doğallarını ve sentetiklerini birbirlerinden ayırmak hemen hemen olanaksızdır. Ayrıca, suisil (hidrotermal) yöntemin, doğal oluşum koşullarına en yakın yöntem olduğunu da söylemek gerekir: Yüksek basınç, yüksek sıcaklık ve suyun varlığı.

İlke yalındır: Sodyum sülfat ya da sodyum karbonat eklenmiş silis, suyla doldurulmuş olan bir otoklava (etüve' yerleştirilir, ve sıcaklığı 300°C'e, ya da biraz daha yukarıya çıkarılır. Buhara dönüşen su, basınç 2000 bar'a yükseltiince, silisi eritir. Bu sırada buharlaşan sıvının orta yerinde bir sıcaklık değişimi oluşturulur; ve silis, tohumların çevresinde kristalleşmeğe başlar; böyle elde edilen kuartzlar son derece arı durumdadırlar.

Aynı teknik, A.B.D.'de berilin yeşil çeşitlerinden başka bir şey olmayan zümrütlerin yapılmasında uygulanır. Beril, tanım olarak, bir alüminyum ve berilyum silikattır:  $Al_2O_3(BeO)_3(SiO_2)_6$ ; alüminyum oksit yerine, yer yer krom oksit konularak yeşil renk kazandırılır. (aynı krom oksit, korindonların rengini ise kırmızılaştırır). Doğal zümrütlerde çok az miktarlarda vanadyum oksit ve demir bulunur. Suisil (hidrotermal) sentezde alüminyum hidroksit, silis, berilyum hidroksit, bakır klorür hidrat ve gereken çok az miktarlardaki krom, buhar içine erimeye bırakılırlar. Bunların tümü 500 ya da 600°C'e dek ısıtılırlar; Basınç ise, 700'den 1400 bar'a çıkarılır. Yapımcıları, kristalleştirmede izlenen tam yolu giz olarak saklamaktadırlar. Gilson zümrütleri, ergitici tekniğine göre yapılmışlardır; buradaki ergitici, lityum, vanadyum ve molibden temeline dayalıdır.

Şimdi de, bilinen dört değerli taşın sonuncusu olarak elmasa gelelim; elmas, birçok nedenle özel bir durum oluşturur. Elmas öncelikle, şimdiye dek gördüğümüz üçü gibi, bol bulunan öğelerin (elementlerin) seyrek bulunan bir kimyasal bileşimi değildir; fakat bol bulunan bir öğenin, yani karbonun seyrek bulunan bir kristal yapısıdır. Ayrıca, tüm maddelerin en sertidir ve en iyi ısı iletkenidir (bakır ve gümüşten çok ilerde). Ek olarak, çok yüksek bir kırılma indisi vardır ( $n = 2,42$ ). Bu kırılma indisi ile birlikte, yüksek renk ayırma gücünün de bulunması, parıltısını açıklar; üstelik, tıtan oksit ile veya rütil ile dövüldüğünde kırılma indisi, dolayısı ile parıltısı, daha da yükseltilebilir ( $n = 2,8$ ).

Kimyacı Tennant, 1797 yılında, elmasın küb biçiminde kristalleşmiş karbon olduğunu bulgulamıştır; oysa grafit, altıgen biçimli karbon kristalidir (duman karası, odun kömürü, v.b. de grafitir). Tennant, sağduyusuna dayanarak, grafitin 2,25'lik yoğunluğuna karşılık, elmasın yoğunluğunun 3,52 olduğunu belirtmiştir; böylece elmasın, grafit biçimindeki-

den %60 daha fazla karbon atomunu içine alacağı önemli sonucunu çıkarmış, dolayısı ile de elmas elde etmek için daha çok madde yığmak gerektiğini ileri sürmüştür.

Bu ilkenin anlaşılmasından sonra, birçok araştırmacı problemin çözümüne istekle girişmiştir; fakat onların iyi değerlendiremedikleri nokta, grafitten elmasa geçecek biçimde, karbon yığmak gerektiğini düşünmeleri olmuştur. Olağan basınçtaki karbon, 4000°C'e dek grafit olarak kalır; bu sıcaklıktan sonra da ergir. Öyleyse aşırı yüksek bir basınç ile, yüksek bir sıcaklığı birlikte kullanmak gerekir; fakat bu kez de, uygun pota bulma sorunu çıkar; En iyi alışımlar 70.000 bar yakınlarında bozulurlar; ayrıca bu alışımları fazla ısıtmamak da gerekir, çünkü bu kez de basınca karşı dayanıklılıklarını kısmen yitirirler.

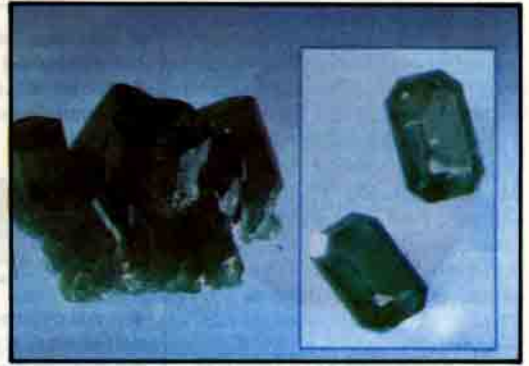
Yıllar boyunca her yol denendi; Şahmerdanlar, hidrolik sıkıştırmalar (cendereler), patlayıcı maddeler, önce ergitilmiş, sonra soğuk suya daldırılmış yüksek karbon oranlı alaşımlar, v.b.. Bunların kimileri başarıya yöneldi, fakat hiçbir zaman sonuca ulaşamadı. Asıl önemli çalışmalar, ancak İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra, A.B.D.'de Bridgman ile başlamıştır; Bridgman, alıcı parçaları, bilinen en katı alaşım olan tungsten karbür ve kobalt alaşımından yapılmış bir sıkıştırmacı (pres) kurmuştur.

Bu çok karmaşık sıkıştırmacı sistemini, General Electric firmasında çalışan Hall, 1954'de yeniden ele almış ve sonunda elmasın sentezini başarmıştır. Aynı yıl, hemen hemen elmas sertliğindeki ve küb biçimli yapıdaki bor nitürü de elde etmiştir.

Elmas üretimindeki deneyimler, karbonun tüm biçimlerinin kullanılabileceğini kanıtlamıştır; gerçekten yirmi kadar karbon türü madde denenmiştir; Naftalin gibi kimi maddeler, elmas üretimine geçmeden önce, grafit üretimi ile başlarlar. Balmumu ve şeker, 2000°C'de ve 140.000 Bar'da, 5 dakika içinde doğrudan elmas üretirler. Yer fıstığı bile, %60 verimle elmas üretir.

Sanayi kullanımında, kuşkusuz, çoğu zaman çözgen olarak kullanılan bir metal (demir, kobalt, nikel, v.b.) ile karıştırılmış durumdaki grafitten yola çıkılır. Elmas, grafiti çözen ergimiş metal içinde kristalleşir; metal, daha sonra, asit yardımı ile kaldırılır. Genellikle, elde edilen elmaslar, toz şekeri gibi, çok çok ufaktır; kristaller 0,5-1 milimetre boyutlarını pek geçmezler.

Bununla birlikte, kuyumculuk boyutlarında kristaller de yapılabilir, fakat daha bol zaman ve iyi denetlenen koşullar gerekir; böylece 1970 yılında General Electric firması, grafitten yola çıkarak, 5 mm boyutunda olan ve 0,2 g gelen kusursuz bir kristali yapmak için, bir hafta zaman harcamıştır (burada da, başlatma maddesi olarak sentez yolu ile elde edilmiş minik kristaller kullanılmıştır). 0,2 g'lık elmas, biçildikten sonra, desigram basamağında daha fazla gelmemiş, fakat doğal bir kristalden de kolay kolay ayrılamamıştır; yalnızca soğurma izgeölçümü (spektroskopisi), bu ayrımın an-



*Sentez yolu ile elde edilen yakut (Gilson), burada görüldüğü gibi açık yeşil olabilir; ayrıca koyu yeşil de olabilir.*

laşılmasını sağlayabilmiştir.

Bu arada, doğal elmasın daha arı ve renksiz olduğunu belirtelim. Öte yandan, ilke olarak, sentezin de tam bir olağanüstü arılığa ulaşmayı sağlayacağı biliniyor. Normal boyutlardaki kristaller elde etme araştırmaları sürseydi, doğallardan ayırlamayacak taşların elde edileceği kuşkusuzdu.

Güzellik kavramı tümüyle öznel olduğuna göre, yalnızca güzel duyu (estetik) bakımından, bir sentez yakutu da bir doğal yakut kadar değerlidir; üstelik, özellikle Verneuil yakutlarının daha ucuz olması da bir yarardır. Ayrıca, sentez yolu ile elde edilmiş çok temiz, arı, iyi renklenmiş güzel kristallerin aynaları yeraltında daha seyrek bulunurlar. (kuşkusuz, büyük derinliklerde bol bulunabilirler).

Bununla birlikte, sentez taşları büyük bir yayılma göstermemiştir; böyle olmasının iki nedeni vardır: Birincisi, ticaret yaşamındaki eğilimin, maden filizlerinden kuyumculuğa doğru olmasıdır; herkes "doğadan" olanı satmak ister. İkincisi ise, doğal olanın satın alınması yolundaki gelenektir. Kimilerine büyük varlık sağlayan ve büyük bir kitleyi de büyük harcamalara sürükleyen bu koşulların, sentez taşlarının üretimini sınırlamıştır. Dolayısı ile, sınırlanmış üretim, fiyatların yükselmesi demektir: Güzel sentez taşları da, kolayca alınacak kadar ucuz değillerdir.

Elmasın daha değişik bir durumu vardır; sentez kristalleri minik olduğundan daha çok sanayide (bileği taşları, perdahlar, delgiler, elmaslı gereçler, v.b.) kullanılmaktadır. Daha önce gördüğümüz gibi, Hall yöntemi, daha uzun zaman harcayarak, normal boyutlarda kristaller yapılmasını sağlamaktadır. Fakat bunların fiyatları da doğal elmaslarınkilerle ulaşacak gibi görünmektedir. Bu nedenle, karbon atomlarını doğru dizilişlerine yerleştirmek için, dört kollu sıkıştırmacı (pres) yönteminden daha yalın başka yöntemler bulunup bulunmadığı sorulabilir. İşte bu, yanıtlanmasını uzmanlarına bırakacağımız, bir kristal fiziği problemidir.

**Science et Vie'den çev: Dr. Hana<sup>21</sup> Gür**