

Grafit mi, Elmas mı?



Mineraller dünyasının iki ilginç üyesi grafit ve elmas, aynı kimyasal bileşime sahip olmalarına rağmen birbirlerine hiç mi hiç benzemezler. Adeta zıt karakterli ikiz kardeş gibidirler. Doğada nadir olarak bulunan elmas birçok özelliği nedeniyle baş tacı edilirken, grafitte sıradan bir endüstriyel hammadde gözüyle bakılır.

M. Akif Sarıkaya
Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü
sarikaya@hacettepe.edu.tr

Mineraller dünyasının o ihtişamlı yolculuğuna çıktığımızda, bizi akıllara sığmayan birçok sürpriz beklemektedir. En bilinen minerallerden, en gizemli minerallere; en çok kullanılanlardan, hiç kullanılmayanlara; en sık rastlanılardan, en nadirlerine kadar tüm mineraller dünyası, her köşesinde birçok gizem taşımaktadır. Aynen insanlar gibi...

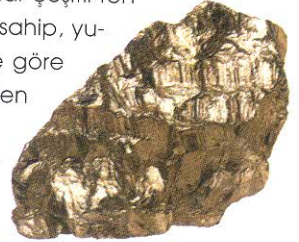
İnsanlar gibi mineraller de aslında bir toplum hayatı sürmektedir(!) Minerallerin yaşadıkları ortamlar kayalardır. Kayalar onların aynı zamanda buluşma ve kaynaşma ortamlarıdır. Bazıları magma adı verilen doğum öncesi ortamdan gelir, kaynaşır; bazıları dağlardan, tepelerden yuvarlanır, düşer, göç ederler, yeni bir ortama katılırlar. Bazıları ise yaşadıkları topluluklarda eziyete, baskıya maruz kalır, birincil özelliklerini kaybederek değişime uğrarlar... Bize ne kadar da benziyorlar, değil mi?

Daha bitmedi! Mineraller arası ilişki de, insanlar arasındaki ilişkiye şaşırtıcı derecede benzerlikler gösterir. Mesela, kuvars minerali "kambersiz düğün olmaz" deyimini aratmayacak şekilde hemen hemen her ortama girer. Bazı minerallerin dostluk ilişkileri o kadar ilerlemiştir ki, birbirlerinden hiç ayrılmazlar. Bazıları ise düşman olmuş insanlar gibi birbirlerinin yüzünü görmek istemezler; asla bir arada bulunmazlar. Ara bulucu kişi veya işlemler haricinde...

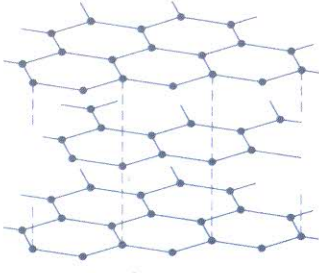
İnsanların oluşturduğu toplum yaşamı ile minerallerin oluşturduğu kayaç yaşamı arasındaki bu şaşırtıcı benzerlikler arasında belki de en önemlisi *grafit* ile *elmas*ın ilişkisidir ki, bu her şeyi özetler. İsterseniz önce bu mineralleri tanıyalım.

Grafit, Yunancada yazmak anlamına gelen "grapho" kelimesinden gelir. Doğada griden siyaha kadar çeşitli tonlarda bulunur, yağlı, kaygan bir dokunuşa sahip, yumuşak bir mineraldir. Mohs sertlik cetveline göre sertliği 1-2 olan grafit, karbon elementinden oluşan metamorfik bir mineraldir.

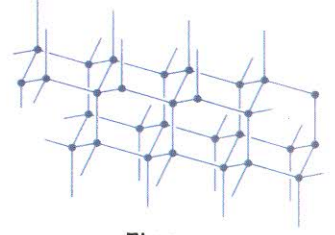
Grafiti oluşturan karbon atomları birbirlerine tabakalar halinde bağlıdır. Karbon atomları arasındaki bağlar nispeten kuv-



Grafit



Grafit



Elmas

Grafit ve elmasın kimyasal bileşimleri aynı olmasına rağmen kristal sistemleri farklıdır. Bu farklılık onlara apayrı özellikler kazandırır. Resimde elmas kristali (sağ üstte) ve grafit görülmektedir.

vetli olmasına rağmen, tabakaları birbirlerine bağlayan bağlar daha zayıftır. Grafitin kaygan ve yumuşak olmasının sebebi de budur. Karbon tabakaları arasındaki bağlar zayıf olduğu için tabakalar birbirleri üzerinden kayarlar. Bu özellik grafitte, kağıda yazı yazma ve kuru yağlamada kullanma özelliği kazandırır. Grafit iyi bir ısı iletkeni olmamasına rağmen elektrigi iyi iletir, ancak metalik bir mineral değildir. Bu özelliğinden dolayı pil yapımında kullanılmaktadır.

Grafit genelde masif, nadir olarak da kristal halde bulunur. Kristal halde bulunan grafit ince, düz, dilinimli ve neredeyse tamamen saftır. Masif grafit ise kristalleşme göstermeyen yoğun kütleler halindedir.

Grafit kökensele olarak organik maddece zengin sedimentary kayalardan itibaren başlıca kontak veya bölgesel metamorfizma yolu ile oluşur. Grafitlere mermerler, kuvarsitler, şistler, gnayslar ve antrasitler içinde rastlanır. Kireçtaşlarının içine sokulum yapan magmatik kütleler sebebiyle meydana gelen kontak metamorfizma sonucunda mermerler içinde de grafitte rastlanabilir. Grafit'in inorganik yolla, Prekambriyen yaşlı kayalardaki kalsitten indirgenme sonucu oluştuğu da iddia edilmektedir.

Grafit'in birçok kullanım alanı bulunmaktadır. En eski ve klasik kullanımı kurşun kalem yapımıdır. Grafit, yumuşak ve aynı zamanda yazma özelliğinde olduğundan dolayı en fazla bu alanda kullanılır. Kurşun kalem yapımında grafit önce toz haline getirilir. Kil ile karıştırılıp ısıtılarak paketlenir. Kil miktarı ve ısıtma işleminin süresi kurşun kalemin sertlik derecesini belirler. Grafitin diğer kullanım alanları ise piller, fren iç kaplaması (balatalar), karbon fırçaları, maden eritme potaları, döküm kapları, kuru yağlama, refraktörler ve çelik sanayisidir. Dünyadaki en büyük grafit üreticileri Meksika, Rusya ve Güney Kore'dir.

Sentetik grafit, antrasit, kömür veya petrol kokundan elde edilir ve grafit tüketiminin büyük bir kısmını karşılar. Saflığı %99 - %99.5 olan grafit çok değerlidir ve nükleer reaktörlerde reaksiyon hızını düşürmek için kullanılır.

Elmas da grafit gibi aynı kimya-



Elmas

sal bileşime sahiptir. Ancak grafitte benzerliği sadece bu kadardır. Bu iki mineral diğer tüm özellikleri ile birbirlerinden çok farklı, sanki zıt iki kutup gibidirler.

Elmas, renksiz, beyaz veya sarı, turuncu, kahverengi, daha az oranda mavi, yeşil veya kırmızı, nadir olarak da koyu kırmızı, koyu mavi, koyu yeşil ve pembe renklerde bulunur. Aynı zamanda koyu gri ve siyah olanlara da rastlanmıştır. Oktahedral sisteminde kristalleşen elmas, doğada bulunan en sert mineraldir. Mohs sertlik cetvelinde 10 numara ile zirvede bulunur.

Grafit gibi elmas da karbon atomlarından oluşur. Ancak elmasın kristal yapısını oluşturan bağlar çok daha sıktır.

Mohs Sertlik cetveline göre sertliği 10 olan elmasın, sertlik derecesi 9 olan korund mineraline göre 40 kat daha sert olduğunu biliyor muydunuz?

Elmas bir çok eşsiz özelliğe sahiptir. Öncelikle, doğada bulunan en sert maddedir. Ayrıca çok iyi bir ısı iletkenidir ve tüm mineraller içinde ışığı kırma indeksi en yüksek olan mineraldir. Bu yüzden elmas tarih boyunca bilinmektedir. Elmasın çok çekici bir parlaklığa sahip olması, ayrıca çok nadir bulunması ona sahip olmak isteyenleri etkileyen en önemli özelliklerdendir.

Isı iletkenliğinin yüksek olması nedeniyle eğer elmasa oda sıcaklığında veya daha düşük derecelerde doku-

	GRAFİT	ELMAS
Kimyasal Formül	C	C
Renk	Koyu griden siyaha	Renksiz, beyaz ve bazen çeşitli renklerde
Çizgi rengi	Siyah	Beyaz
Sertlik	1-2	10
Kristal formu	Hekzagonal	Oktahedral
Özgül ağırlık (g/cm ³)	1.9 - 2.3	3.51
Parlaklık	Metalik	Çok parlak, Adamantin
Kırılma	Konkoidal kırılma, ince tabakaları esnektir	Konkoidal kırılma
Polimorfları	Elmas, Kohait, Lonsdalit	Grafit, Kohait, Lonsdalit
Mineral grubu	Doğal elementler, Metalik olmayanlar	Doğal elementler, Metalik olmayanlar
Ayırıcı özellikleri	Yağlı dokunuş, eli boyar, yumuşaktır	Sert, parlak



Mücevher elmas

nursanız soğuk hissedersiniz. Elmas ısıtılırsa uzun süre sıcak kalacaktır.

Elmasın öncelikli kullanım alanı, kuşkusuz süs taşı olarak mücevheratçılıktır. Elmas, çok çekici bir görünüme sahip olması ve nadir bulunması nedeniyle yüzyıllardır insanların en gözde taşları arasındadır. Bu yüzden elmas pahalı ve aynı zamanda da en ünlü kıymetli taştır. Ancak dünya elmas üretiminin sadece %20'si gemolojik anlamda değerlendirilir. Geri kalan %80'lik üretim ise sanayide kullanılmaktadır. Elmas, sanayide de aranan bir malzemedir. Sertliğinden dolayı aşındırıcı olarak, ısı iletkenliğinden dolayı termal izolatör olarak kullanılır. Ayrıca optik sanayi ve elektronik sanayisinde de kullanım alanları vardır.

Dünya elmas rezervlerinin büyük bir kısmı Güney Afrika'da bulunmaktadır. Güney Afrika'nın en ünlü madeni ise Kimberly madeni'dir. Namibya, Rusya, Avustralya ve Brezilya elmas üreten diğer ülkelerdir.



Doğal elmas



Karat Nedir?

Elmasların ağırlıkları karat (carat) cinsinden belirlenir. Ct olarak kısaltılır. 1 Ct 0.2 gram'a (200 miligram) karşılık gelir. Örneğin, Topkapı Sarayı Müzesi'nde sergilenen ünlü kaşıkçı elması 86 Ct ile dünyanın beşinci büyük elmasıdır ve yaklaşık 20.4 g'dır.

Elmas ve grafit'in özellikleri yukarıda kısaca aktarılmaya çalışıldı. Görüldüğü gibi elmas ve grafit tamamen aynı kimyasal bileşime sahip olmalarına rağmen, birbirlerine aslında hiç benzememektedir. Aynen insanlar gibi.

İnsanlar da aynı kimyasal bileşime sahip olup, aynı organlardan oluşmuştur. Vücutlarında bulunan su, protein, organik madde, element yüzdeleri aynıdır. Hepimizin iki kulağı, iki gözü, bir burnu, ve bir ağız bulunmaktadır; herkes aynı şekilde oturup kalkmakta, hemen hemen aynı şeyleri yiyip içmekteyiz. Hepimiz aynı kimyaya sahip olmamıza rağmen ruhumuz, yaşayış tarzımız, huylarımız, ilişkilerimiz çok farklıdır. Tıpkı grafit ile elmas gibi...

Elmas, mineral hazinemizin en değerli parçasıdır. Onu baş tacı edip, değer verirken, grafitte sıradan bir endüstriyel hammadde gözü ile bakarız. Bazı insanlara değer verip, çok sevdiğimiz, bazılarını ise umursamadığımız gibi. Elmas çok nadirdir, grafit ise hemen hemen her yerde bulunur. Bazı insanlar da düşünceleriyle bize ışık olur, yol gösterirler. Böyle insanlar elmaslar gibi çok nadirdirler. Ama etrafımızda grafit benzeyen birçok insan dolaşmaktadır. Elmas dünyanın en sert taşı olmasına rağmen, grafit en yumuşak taşları arasındadır. Bazı insanlar da sert huyludur, astığı astık, kestiği kestiktir. Bazıları ise o kadar yumuşak huyludur ki, kimseyi kırmaz, herkesle uyumludurlar. Bazıları için "pırlanta gibi çocuk" deyimini kullanırız, çevrelerinde elmas gibi parladıkları için. Bazıları ise grafit gibi sönük ve duyarsızdırlar.

Şimdi bir düşünelim bakalım. Grafit mi olmak isteriz, yoksa elmas mı?

Kaynaklar

Monroe, J.S. and Wicander, R. 1998. Physical Geology, 3rd Ed., Wadsworth Publ. Comp., 663 s.