

DERS 1

1. KAYAÇLARIN OLUŞUMU ve KAYAÇ TÜRLERİ



Şekil 1. Güneş Sistemi,
[<http://www.zaytung.com/haberdetay.asp?newsid=93147> (30.04.2015)]

Evren, güneş sistemi, yeryüzü ve kayaçların oluşumu birbirlerinden bağımsız değildir. Evren, atom altı parçacıklardan galaksilere kadar uzayda bulunan tüm madde ve enerji biçimlerini içeren bir bütünün adıdır. Tahmini yaşı 13,5-14 milyar yıl olan evren, bilim insanları arasında yaygın kabul gören büyük patlama teorisine “big bang” göre sıfır hacimli fakat çok büyük bir enerji kapasitesine sahip sıkışmış bir noktanın patlaması ile oluşmuştur.¹

Son yüzyılda elde edilen verilerin büyük bölümü tarafından desteklenen “bulutsu kuramı”na göre güneş sistemi girdap şeklinde dönen dev bir yıldızlar arası toz ve gaz bulutundan oluşmuştur. Bu bulutsunun içe çökmesi ile merkezinde hidrojen yoğunluk ve basıncı nükleer füzyonunu başlatmış ve güneş tam bir yıldızla dönüşmüştür. Bulutsudan arta kalan diğer gaz ve tozlardan çeşitli gezegenler oluşmuştur. Bu yıldız sisteminin güneşe yakının bölümlerindeki ısı, su ve metan gibi moleküllerin yoğunlaşmasına izin vermeyecek denli yüksek iken, silikat ve metal gibi yüksek erime noktasına sahip kimyasal bileşiklerin oluşmasını sağlayacak denli düşük idi. Bu nedenle güneş sisteminin iç güneş sistemi adı verilen bu bölümünde dünya ve benzeri kaya gezegenler oluşmuştur.²

¹ Yıldırım - Gökaşan 2013, 4; Woolfson 2013, 65-72.

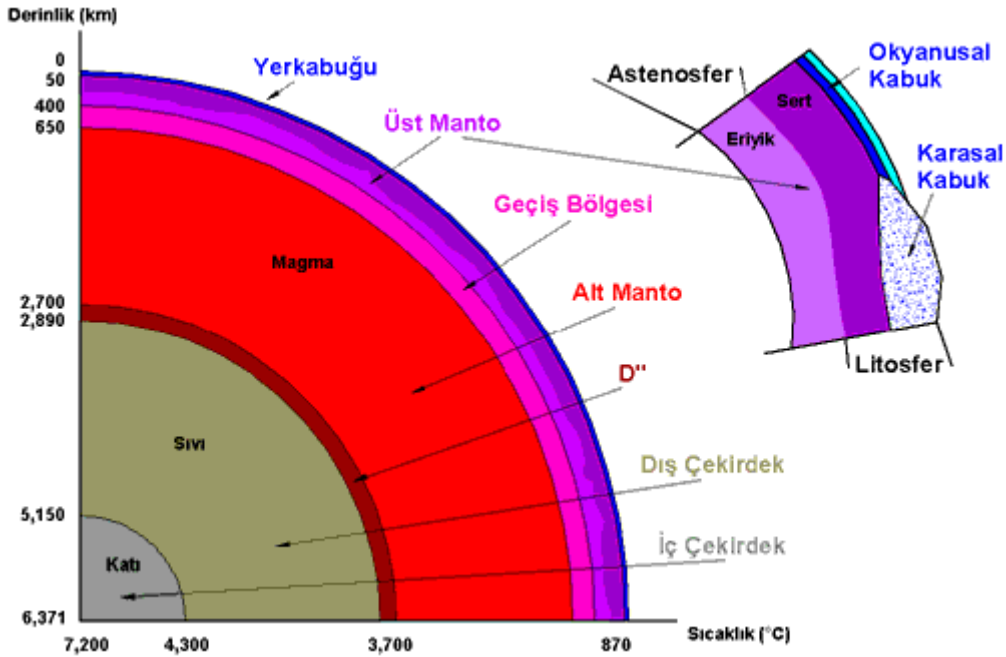
² Woolfson 2013, 95-130.

http://astronomy.ege.edu.tr/~sevren/Dersler/AstronomiyeGirisI/Gunes_Sisteminin_Olusu.pdf (30-04-2015)
yer alan sunumu inceleyebilirler.

DERS 1

Güneşe en yakın 3. gezegen olan dünya güneş sistemi içindeki kayalık gezegenler arasında en büyük ve en yoğun olandır. % 77, 6'ı azot, % 20,7'i oksijen, % 1,7'si ise karbondioksit, neon, ozon, argon gibi gazlarda oluşan atmosferle çepeçevre sarılmış olan dünya küresi litosfer, manto ve çekirdek olmak üzere üç katmandan oluşur.

Yaklaşık 70-100 km. kalınlığa sahip litosferin dış katmanı kabuk olarak adlandırılır. Kabuk derسيمizin konusunu oluşturan kayalardan oluşmakla birlikte büyük bölümü denizlerle kaplı iken yalnızca yaklaşık % 29'u kara halindedir. Bu nedenle kabuk okyanusal kabuk ve karasal kabuk olmak üzere iki bölümden oluşur. Okyanusal kabuk 5-8 km., karasal kabuk kıtalarda ortalama 30-40 km. kalınlığa sahiptir. Karasal kabuğun kalınlığı yüksek dağlarda 65 km. ye kadar çıkabilmektedir.



Şekil 2. Dünyanın Kesiti

[<http://www.turkcebilgi.org/cografya/genel-cografya/yerkurenin-yapisi-31872.html> (30.04.2015)]

Karasal kabuğun muhtemel yapısı 15-18 km. kalınlıkta granitik tabaka ve bunun altında yer alan 18-20 km. kalınlıkta bazaltik tabakadan oluşur. Okyanusal tabaka ise, su altındaki bir kaç kilometre kalınlığındaki tortul tabakanın altında yaklaşık 4-5 km. kalınlığa sahip okyanusal bazaltikten meydana gelmiştir.

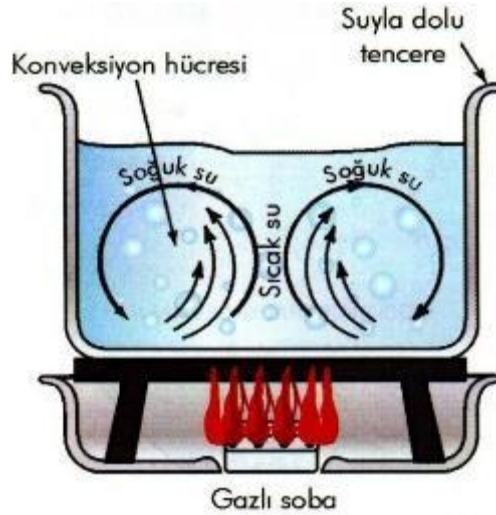
Litosferin altında yeryüzünden yaklaşık 700 km. derinliğe kadar ulaşabilen astenosfer tabakası yer alır. Litosferden daha yoğun olan astenosfer, mantonun üst katmanını oluşturur ve bu nedenle üst manto olarak da adlandırılır. Kabuk çeşitli minerallerden oluşan magma ve eriyik malzemelerden meydana gelen ve elastik bir madde gibi davranan bu tabakanın

DERS 1

üzerinde yüzer. Astenosferin altında yerin yaklaşık 2900 km. derinliklerine kadar inen hamurumsu bir kıvamda olan alt manto yer alır. Sıcaklığı en derin noktasında 3700 °C'ye ulaşır.

Mantonun altında dünya merkezine kadar (6370 km. derinliğe) inen çekirdek yer alır. Çekirdeğin dış çekirdek adı verilen üst kısmı (yaklaşık 2900-5150 km derinlik arası) sıvı haldedir. Kristal formda demir ve nikelden oluştuğu düşünülen iç çekirdek ise katıdır. Dış çekirdeğin ısı 4300 °C'ye ulaşırken, iç çekirdekte bu ısı 6300 °C'yi aşar.³

Isınan sıvı ve gazlar yoğunlukları azalarak içinde buldukları ortamdaki soğuk ve dolayısı ile yoğunluğu daha fazla olan sıvı veya gazla yer değiştirme eğilimindedir. Bu duruma en basit şekli ile bir kap içinde ısıtılan su örnek verilebilir. Kapın dibinde ısı kaynağına yakın olan su ısınır ve yoğunluğu azalır, kapın üst kısmında yer alan su soğuk ve daha yoğundur bu nedenle daha az yoğun olan sıcak su içinde dibe doğru batarak yer değiştirir. Sıvı ve gazların ısı karşısındaki bu hareketine konveksiyon adı verilmektedir.



Şekil 3. Konveksiyon [<http://www.jeotermalcalistay.org/sayfa/2-jeotermal-enerji> (30.04.2015)].

Mantonun alt kısımlarında bulunan magma çekirdekten gelen yüksek ısı sonucunda ısınır ve yoğunluğu azalır, mantonun üst kısımlarındaki magma ise daha soğuk ve yoğun olduğundan tencere içinde ısıtılan su örneğinde olduğu gibi magmanın sıcak ve daha düşük yoğunluktaki bölümü ile yer değiştirerek mantonun derinliklerine dalar. Mantonun bu hareketine konveksiyon akımı denir.⁴

³ Dünyanın iç yapısı ile ilgili detaylı bilgi için bkz.: Fardon 2007, 10-11; Hekvacı - Ersoy 2009, 2-4; Sür – Sür – Yiğitbaşıoğlu 2009, 3-8; Yıldırım-Gökaşan 2013, 9-15; Karagöz, Ö.'ün ders notları http://devil.comu.edu.tr/deprem_bilgisi/bolum_3.pdf (30.04.2015).

⁴ Yıldırım - Gökaşan 2013, 6, 8-9, 15-18.

DERS 1



Şekil 7. Kuvars Kristali, (C. Çetin)

Yukarıda belirttiğimiz gibi kayaçlar mineral veya minerallerin bir araya gelmesi ile meydana gelir. Mineraller bir kimyasal formülle gösterilebilen, homojen, katı ve inorganik maddelerdir. Kayaçların içinde bol miktarda bulunan ve temel özelliklerini belirleyen minerallere esas mineraller denir. Silis, feldspat, nefelin, olivin vb. olan bu mineraller taşa isim verilmesinde rol oynarlar. Kayacın oluşumu sırasında kayaç kütlelerine dahil olan, kayacın içinde sıkça rastlanmasına rağmen oran olarak esas minerallerden çok daha az miktarda bulunan minerallere de tali mineraller adı verilir. Turmalin, manyetit, zirkon vb. gibi tali mineraller kayaçların adlandırılmasında dikkate alınmazlar.









Şekil 8. Turmalin Kristali

[<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/TourmalineUSGOV.jpg>]

Mineralin tanımlanmasında fiziksel, fizyolojik, kristal şekli, kimyasal ve optik özellikleri dikkate alınır. Minerallerin fiziksel özellikleri arasında dilinim, özgül ağırlık, sertlik, gönünüm, renk, çizgi rengi, kırık şekli, radyoaktivite, manyetik ve elektriksel özellikler sayılabilir. Bu özelliklerden bir bölümünü tespit etmek için mikroskobik incelemeler yapmak gerekir. Ancak sertlik, renk çizgi rengi gibi bazı özellikler makroskobik yöntemlerle tespit edilebilir.




DERS 1

Bu özelliklerden sertlik, minerallerin çizilmeye karşı gösterdikleri direnç olarak tanımlanır. Petrograflar bir mineralin sertlik derecesini belirlemek için Mohs, Schmidt, Knoop ve Shore gibi farklı sertlik skalaları kullanırlar. Bu skalalardan en yaygın olarak kullanılanı Friedrich Mohs tarafından 1812 yılında hazırlanan ve 10 mineralin sertliğinin en yumuşaktan sert olana doğru sıralandığı "Mohs Sertlik Skalası" dır.⁸

Mineralin Adı	Kimyasal Formülü	Sertlik Derecesi	Çizilme Durumu	Resmi
Talk	$Mg_3[(OH)_2/Si_4O_{10}]$	1	Tırnak ile çizilir	
Jips	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	2	Tırnak ile çizilir	
Kalsit	$CaCO_3$	3	Çakı ile çizilir	
Florit	CaF_2	4	Çakı ile çizilir	
Apatit	$Ca_5[F,Cl,OH](PO_4)_3$	5	Çakı ve eğe ile çizilir	
Ortoz	$K(AlSi_3O_8)$	6	Çelik ile çizilir, camı çizer	
Kuars	SiO_2	7	Camı ve çeliği çizer	

⁸ Minerallerin özelliklerine ilişkin detaylı bilgi için bkz.: İzbrak 1961, 22; Fardon 2007, 42-49, 58-59; Güngör-Angı-Yüzer 2008, 32-39; Sür - Sür - Yiğitbaşıoğlu 2009, 42; Yıldırım-Göktaşan 2013, 37-44; Mühendislik Jeolojisi Ders Notları, Dokuz Eylül Üniversitesi, 3-8 bkz.: http://webb.deu.edu.tr/jeoloji/pdf/muhendislik_jeolojisi_ders_notlari.pdf (30.04.2015).

DERS 1

Topaz	$Al_2[F_2/SiO_4]$	8	Camı ve çeliği çizer	
Korund (Yakut ve Safir)	Al_2O_3	9	Camı ve çeliği çizer	
Elmas	C	10	Her şeyi çizer	

Tablo 1. Mohs Sertlik Skalası

[Tabloda kullanılan resimler http://tr.wikipedia.org/wiki/Mohs_sertlik_skalas%C4%B1 (30.04.2015) alınmıştır.]

Metalik ve yarı metalik minerallerin sırsız porselen üzerine bıraktıkları çizgi rengi mineralleri sınıflandırmak için kullanılan bir diğer makro yöntemdir. bazı minerallerin kimyasal formülleri ve çizgi renkleri tablo 2 de verilmiştir.

Mineral	Kimyasal Formülü	Çizgi Rengi
Küprit	Cu_2O	Kahverengimsi kırmızı
Zinkit	ZnO	Portakal sarısı
Hematit	Fe_2O_3	Açık kırmızıdan koyu kırmızıya
İlmenit	$FeTiO_3$	Kahveden kırmızıya
Rutil	TiO_2	Soluk kahverengi
Pirolusit	MnO_2	Demir siyahı
Kassitenit	SnO_2	Beyaz
Uraninit	UO_2	Kahverengi
Spinel	$MgAl_2O_4$	Beyaz
Gahnit	$ZnAl_2O_4$	Grimsi
Magnetit	Fe_3O_4	Siyah
Kromit	$FeCr_2O_4$	Koyu kahverengi
Kolumbit- Tantalit	$(Fe, Mn)Nb_2O_6$ - $(Fe, Mn)Ta_2O_6$	Koyu kırmızı ve siyah
Manganit	$MnO(OH)$	Kahve-siyah
Psilomelan	$(Ba, H_2O)_2Mn_5O_{11}$	Kahve-siyah
Götit (Limonit)	$HFeO_2$	Sarımsı kahve

Tablo 2. Bazı Minerallerin Kimyasal Formülleri ve Çizgi Renkleri [Vardar-Bozkurtoğlu, 2010, 2.]

DERS 1

KAYNAKÇA

- Chacon 1999 Chacon, M. A., Architectural Stone: Fabrication, Installation, and Selection, New York.
- Fardon 2007 Fardon, J., The Practical Encyclopedia of Rocks and Minerals, Lorenz Books, London.
- Güngör - Angı - Yüzer 2008 Güngör, Y.-Angı, S.-Yüzer, E., Doğal Taş Deyince, GERİNTAŞ, İstanbul.
- Hekvacı – Ersoy 2009 Helvacı, C. - Ersoy, Y., Magmatik Petrografi: Laboratuvar Notları, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- İzbrak 1961 İzbrak, R., Coğrafyacılar İçin Pratik Olarak Taşları Tanıma Bilgisi, Doğu Ltd. Şirketi matbaası, Ankara
- Sanır 2000 Sanır, F. Coğrafya Terimleri Sözlüğü, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Sür - Sür - Yiğitbaşıoğlu 2009 Sür, A. - Sür, Ö. - Yiğitbaşıoğlu, H., Mineraller ve Kayaçlar, Bilim Yayınları, Ankara.
- Vardar - Bozkurtoğlu 2010 Vardar, M.-Bozkurtoğlu, E., İnşaat Jeolojisi 2009-2010 Ders Yılı Notları, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Yıldırım - Gökaşan 2013 Yıldırım, M.-Gökaşan, E. Mühendisler İçin Jeoloji Bilgileri, Yıldız Teknik Üniversitesi, 2. baskı, İstanbul.
- Woolfson 2013 Woolfson, M. M., Time, Space, Stars&Man, 2. Edition Imperial College Press, Singapur.
- Karagöz, Ö.'ün ders notları http://deivil.comu.edu.tr/deprem_bilgisi/bolum_3.pdf (30.04.2015).
- Mühendislik Jeolojisi Ders Notları, Dokuz Eylül Üniversitesi, 3-8 bkz.: http://webb.deu.edu.tr/jeoloji/pdf/muhendislik_jeolojisi_ders_notlari.pdf (30.04.2015).
- http://tr.wikipedia.org/wiki/Mohs_sertlik_skalas%C4%B1 (30.04.2015)
- <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/TourmalineUSGOV.jpg> (30.04.2015).

DERS 1

http://www.cografyam.org/ygs_lys/lys_konular/topgrafya_ve_kayaclar.htm (30.04.2015).

<http://www.jeotermalcalistay.org/sayfa/2-jeotermal-enerji> (30.04.2015).

<http://www.zaytung.com/haberdetay.asp?newsid=93147> (30.04.2015).