

YERKABUĞU VE TABAKALARI

1

GEOTEKNİK VE İNŐAAT MÜHENDİSLİĞİNDEKİ YERİ

Geoteknik, yer bilimlerinin inŐaat mÜhendisliği problemlerine uygulaniŐıdır.

GEOTEKNİKTE KULLANILAN YERBİLİMLERİ

- Petroloji:** Kayaların özelliklerini ve orijinini inceler.
- Jeomorfoloji:** Yer kabuğunun Őeklini ve orijinini inceler.
- Pedoloji:** Zirai topraĐın fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik özelliklerini inceler.
- Hidroloji:** Yüzeysel ve yer altısularını inceler.
- Jeofizik:** Kayaların ve zeminlerin kütleesel özelliklerini inceler.

2

Zemin mekaniđi fizik ve mekaniđe dayalı olarak zeminlerin özellikle gerilme ve deformasyon özelliklerini inceler.

- Kaya mekaniği zemin mekaniği yöntemlerinin, jeolojide kaya üzerinde uygulanışıdır.
- Zemin mekaniđi ve kaya mekaniđi temel mühendislik bilimleridir.
- Ayrıca “Paleontoloji, Paleobotani, Meteoroloji ve Cođrafya”da geoteknikte önemli olmayacak ölçüde kullanılan yerbilimleridir.

3

Proton, nutron, elektron

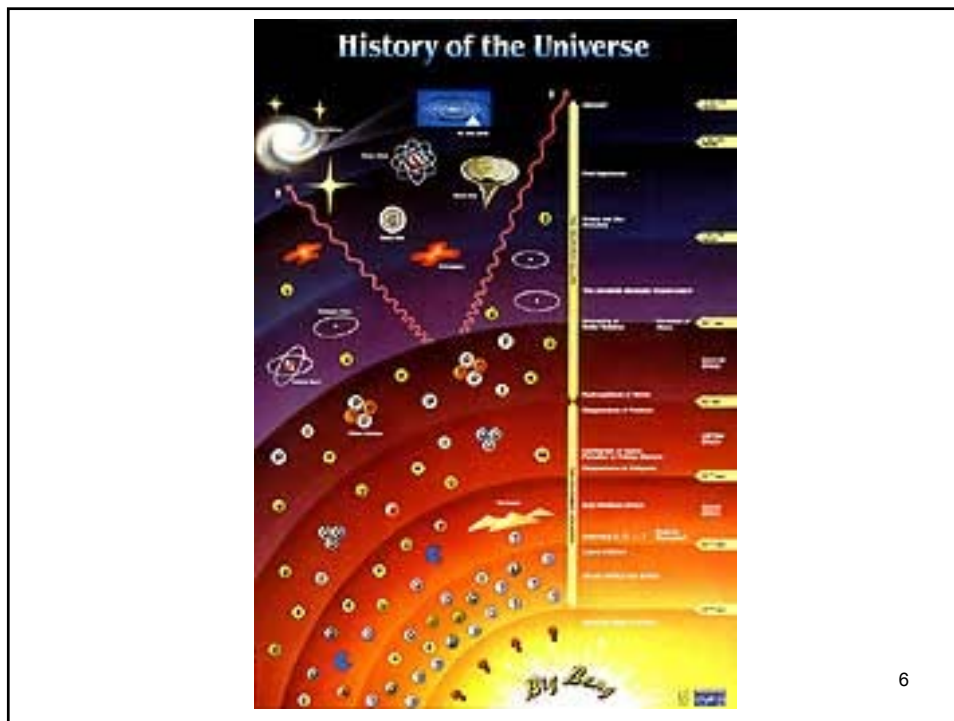
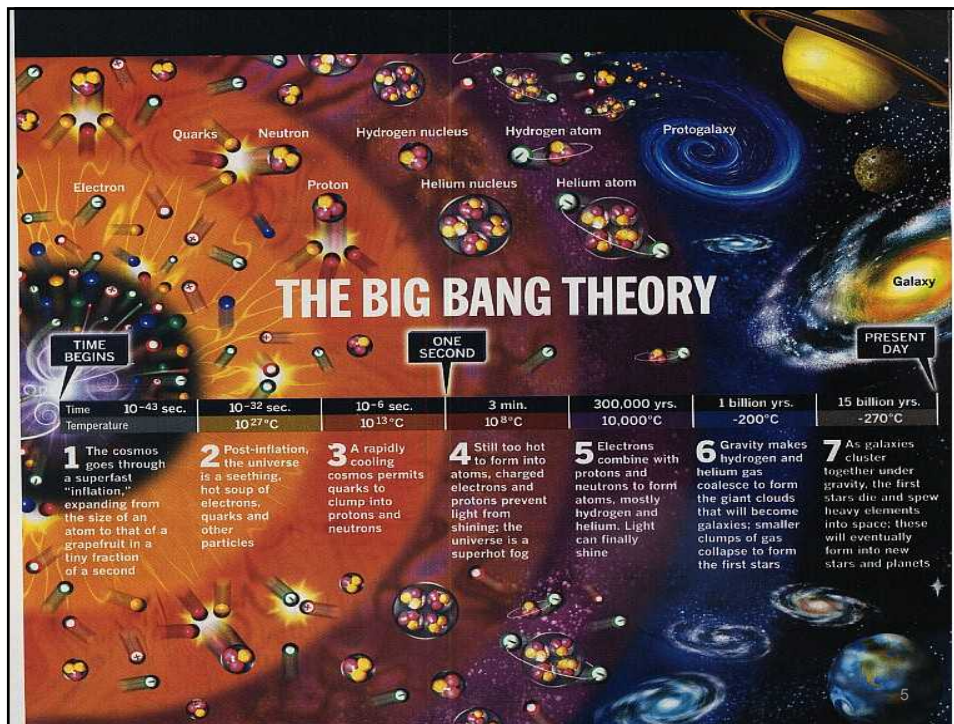
Atom

Molekül

Mineral

Kayalar

4



Dünyanın Tarihi

- 10 - 15 milyar yıl: UZAY
- 11 - 13 milyar yıl: SAMANYOLU GALAKSİSİ ([Milky Way Galaxy](#))
- 4.5 milyar yıl: GÜNEŞ SİSTEMİ ve Dünyamız.

7

Dünyamızın Oluşumu

Evren günümüzden yaklaşık **15 milyar yıl önce gaz ve toz bulutuydu**. Nebulanın dönerek yoğunlaşması ve basıncın etkisiyle bir patlama (Big Bang) meydana geldi.

Bunun sonucunda gök cisimleri (galaksiler, yıldızlar, gezegenler) uzaya dağıldı ve birbirinden uzaklaştılar. Bu uzaklaşma günümüzde de devam etmekte, evren genişlemektedir.

8

Başlangıçta tümüyle **kızgın magmadan oluşan dünyamız**, kendi çevresinde hızla dönerek küresel bir şekil almıştır.

Zamanla uzaydan başka cisimlerin bünyesine katılmasıyla yer kabuğu oluşmuştur.

9

DÜNYA'MIZ NASIL OLUŞTU?

Çok eski yıllardan beri evren ve Dünya'nın nasıl oluştuğu sorusu insanların zihinlerini meşgul etmiştir.

İnsanlar evrenin nasıl oluştuğu hakkında değişik görüşler ortaya attılar.

10

Büyük patlama (big bang) görüşüne göre, bundan yaklaşık 14 milyar yıl önce uzayda büyük bir patlama meydana geldi.

Bu patlamanın etkisiyle çok büyük boyutta bir gaz ve toz bulutu oluştu. Birbirleriyle çarpışan gaz ve toz taneciklerinin birleşmesiyle ergimiş maddelerden çok büyük kütleler meydana geldi.

Bu kütleler de zamanla bugünkü gezegenleri, dolayısıyla Dünya'yı meydana getirdi. Büyük patlamayla ilgili herşey günümüzde bilinmemektedir. Patlamaya neyin neden olduğu, patlayan şeyin ne olduğu hala cevabı bilinmeyen sorulardır.

11

Erimiş Kaya Denizi



12

Dünya'nın (Yerkürenin) Katmanları

Dünya, Güneş'ten koptuktan sonra dönerek katılaştığı için yapısında bulunan maddeler yoğunluklarına göre dizilmişlerdir.

Yoğunluğu büyük olan maddeler yerkürenin merkezinde toplanmış, yoğunluğu küçük olan maddeler yerkürenin dış kısmında yer almıştır.

13

Böylece yerkürenin dışından merkezine doğru çeşitli tabakalar oluşmuştur. Dünya, dıştan içe doğru:

- **Atmosfer** (hava) Dünya'nın etrafını saran ve onunla birlikte dönen hava tabakası,
- **Hidrosfer** (Su Küre) Yer kabuğunun çukur yerlerini dolduran suların (deniz, göl, akarsu, yeraltı suları) oluşturduğu tabakadır.
- **Litosfer** (Taş Küre ,Yerkabuğu) Canlıların üzerinde yaşadığı çeşitli taş, toprak ve kayalardan oluşan tabakadır. Ortalama kalınlığı 60 km dir. Bu tabaka okyanusların dibinde ince, karalarda ise daha kalındır. ,

14

Yerkabuğunun üst kısımlarında en fazla alüminyum (Al) ve silisyum (Si = silikat) elementleri bulunur.

Bu nedenle bu tabakaya sial tabakası denir.

Daha alt kısımlarda silisyum (Si), magnezyum (Mg), demir (Fe) ve nikel (Ni) gibi elementlerin miktarı artar.

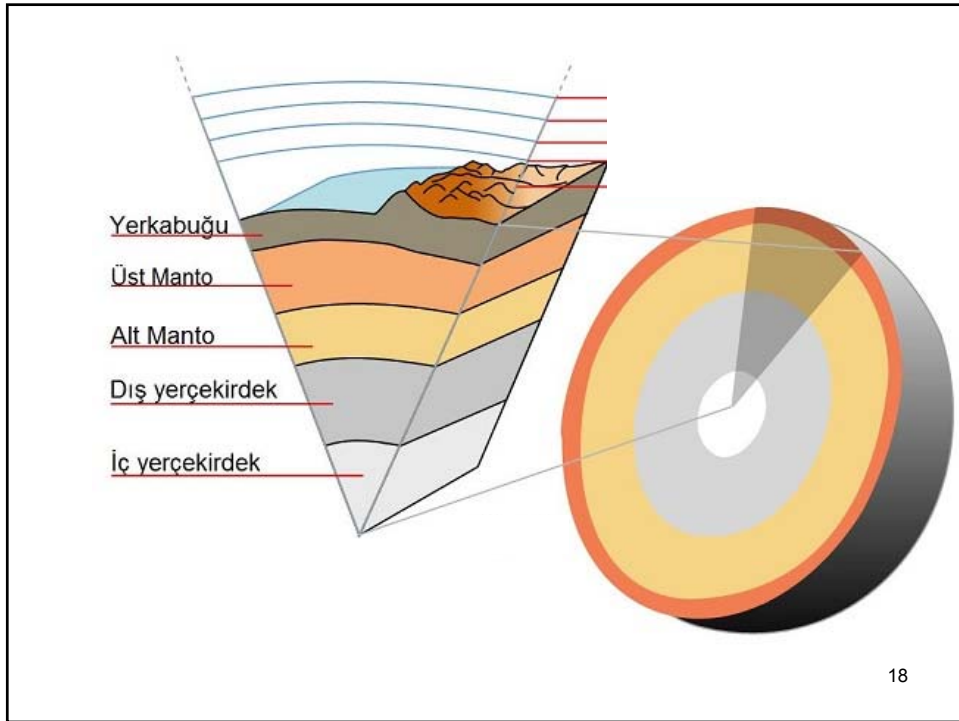
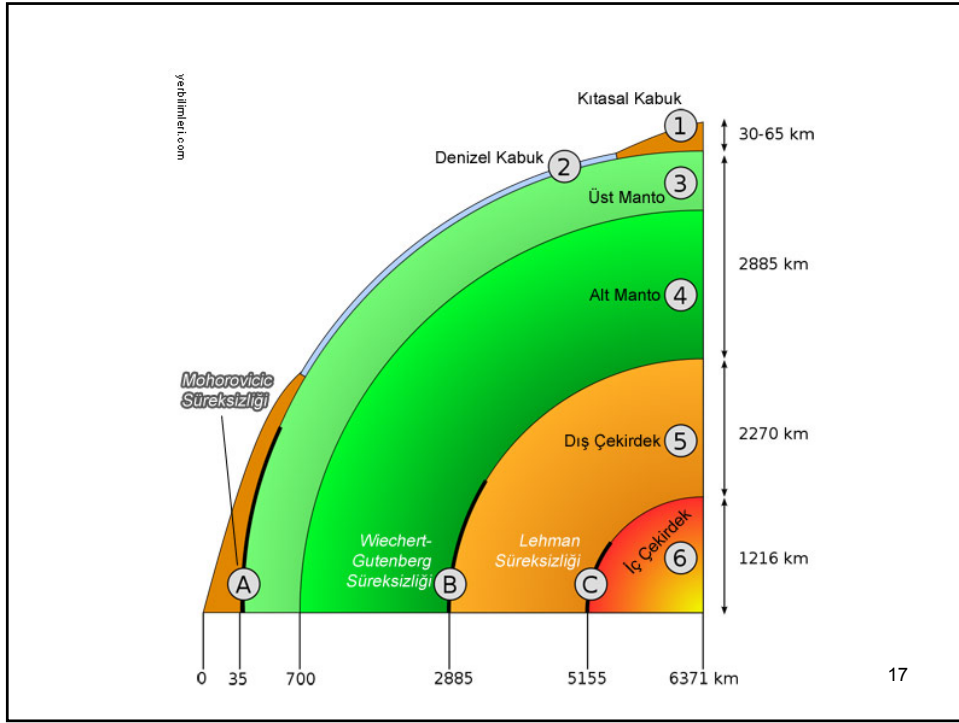
(Bu nedenle de bu tabakaya sima denir).
(Yoğunluğu 2,5 – 5 gr/cm³ tür).

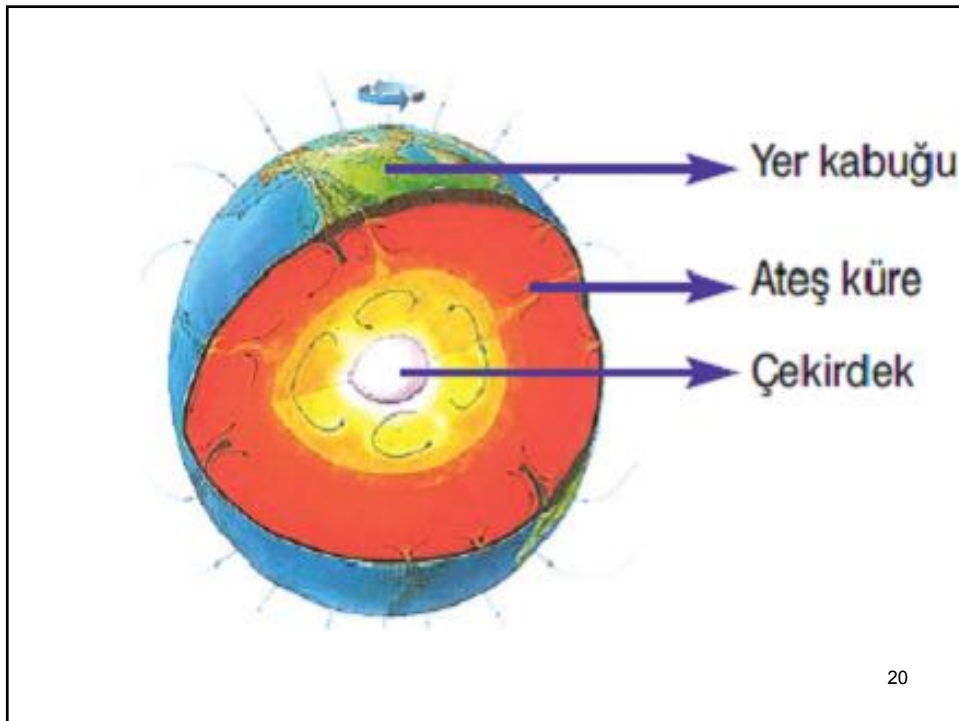
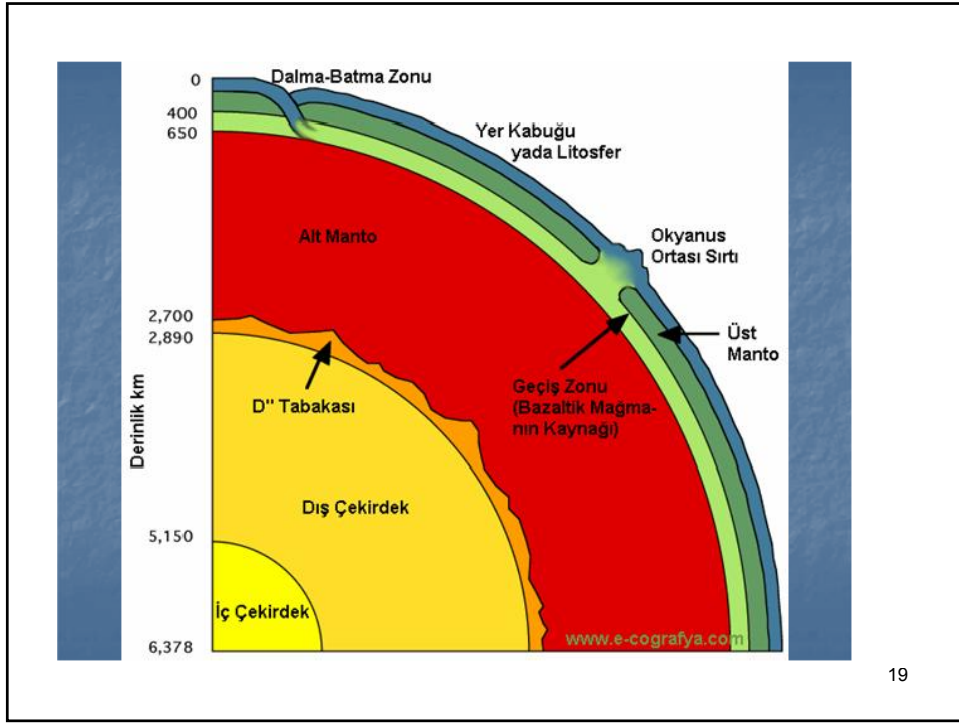
15

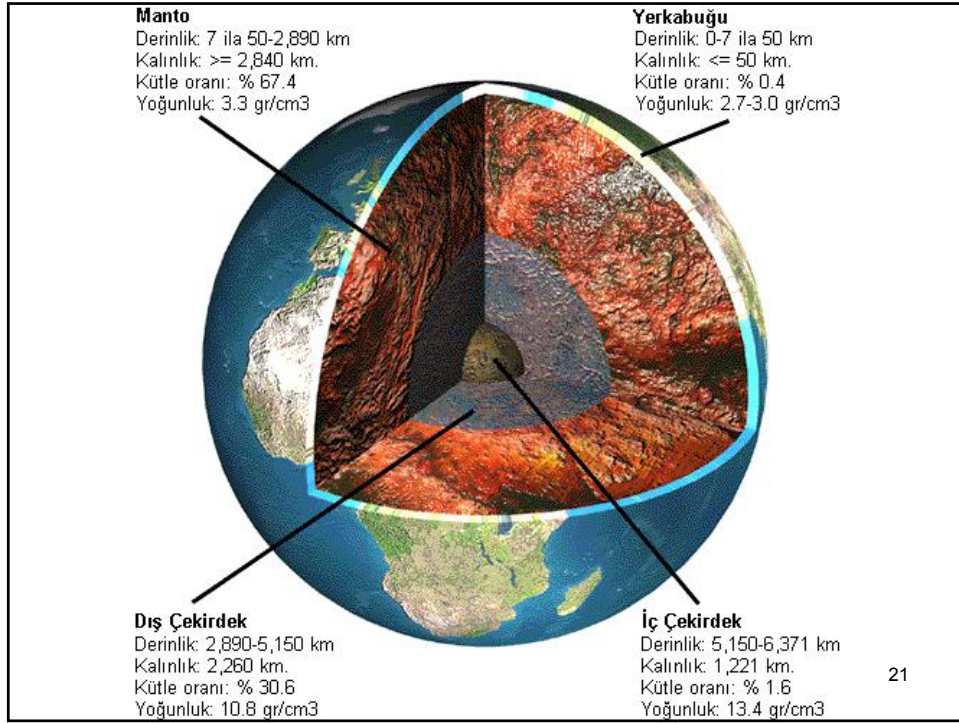
Dünya'nın Yapısı

- **İç çekirdek:** çok yüksek basınç ve sıcaklık etkisiyle kristal halde bulunan 1.370 km kalınlıkta
- **Dış çekirdek:** Demir, nikel gibi ağır metallerin erimiş halde bulunduğu, 2.000 km kalınlıktaki dış çekirdek
- **Manto:** Magma adı verilen kızgın akıcı maddeden oluşan 2,900 km kalınlıktaki tabaka
- **Yer kabuğu:** 6–35 km kalınlıktaki Dünyanın kabuğu

16







İç Çekirdeğin Özellikleri

- Dünyanın **en iç bölümünü** oluşturur.
- Yoğunluk ve ağırlık bakımından en ağır elementlerin (**demir ve nikel**) bulunduğu bölümdür.
- 5150 kilometreden başlar,6371 kilometrede biter. Kalınlığı 1370 kilometredir.

- İ çekirdekte bulunan demir-nikel karışımı **ok yüksek basınç ve sıcaklık etkisiyle kristal (katı) haldedir.**
- İ çekirdeğın ısısı dış kısımlarda 4.400 °C iken i çekirdeğe yaklaşan kesimlerde ise 6.100 °C'ye kadar çıkar.Ortalama 5250 derecedir.
- İ çekirdekte yoğunluk 13.6 g/cm³ dır.

23

DIş ÇEKİRDEĞİN ÖZELLİKLERİ

- Dış ekirdek 2900 km de başlar ve 5100 km de biter.Ortalama kalınlığı 2260 km dir.
- Mantonun altında ve i çekirdeğın üstünde yer alır.
- Demir nikel'e ek olarak **oksijen ve kükürt** içerir. Buda **sıvı erimiş maddelerden** oluştuğunu kanıtlar

24

-İçinde bulunan endy akıntıları (erimiş sıcak akıntılar) dünyanın manyetik alanını etkiler.

-Kükürt ve oksijen nedeniyle ,iç çekirdeğe göre daha düşük sıcaklıkta erimiş madde olmasını sağlar.

-İç çekirdeğe göre daha düşük basınç ve yoğunluktadır.

-Sıcaklığı 4400 derece ile 6100 derece arası değişir.İçeriye doğru artar

25

Manto

2 – 60 km arasındaki derinliklerde mantoya ulaşılır.

Bu bölge yaklaşık 900 milyar km³'lük hacmiyle yerkürenin toplam hacminin yüzde 83'ünü oluşturur.

Mantoda bulunan kayaların daha az silisyum oksit içerdiği, buna karşılık daha ağır olan metal oksitlere, özellikle de **magnezyim (% 37) ve demire (% 12) sahip olduğu bilinir**; bu da onun renginin daha koyu olmasına yol açar.

26

Deprem dalgalarının yayılış biçimine bakılırsa burası sıvı değil katı, **daha doğrusu plastik bir durumdadır.**

Sıcaklık kabuktaki kadar çok artmaz, en çok 2.500 dereceye çıkar.

Kayaçların sıvıya dönüşmelerini engelleyen etken, üstlerindeki yüksek basınçtır. Yalnız tektonik tedirginlikler sonucu yerel sıvılaşmalar olabilir.

27

Kabuk

Katı yerkürenin en üst katmanına kabuk denir ve kalınlığı **5 km ile 60 km** arasında değişir.

Burası tüm hacmin yüzde 1,5'ini kapsar.

Kabuğun yoğunluğu mantodan daha azdır.

28

Kıtalar ile okyanusların altındaki kabuklar arasında fark vardır.

20-60 km kalınlığındaki hafif kabuk levhaları **kendilerinden daha yoğun olan mantonun üstünde yüzer**; böylece kıtalar, okyanus diplerine göre biraz daha yüksekte kalır.

Okyanus dipleri ise 5-10 km kalınlıkta olur ve büyük ölçüde yoğunluğu $2,9 \text{ gr/cm}^3$ olan bazalttan oluşur.

29

Her ikisi de mantonun üstünde bulunur ve onun çarpma hareketlerinden etkilenir.

Bu arada kabukta çatlaklar olur ve mantodan buraya sızan madde nedeniyle okyanus diplerinde yeni bir kabuk oluşmaya başlar.

Bu bölge iki yanındaki daha soğuk alan tarafından bastırılınca yukarı doğru yükselir ve duruma göre ortaya ya bir ada ya da sıradağlar çıkar.

30

Yer Kürede En Fazla Bulunan Kimyasal Elementler

<u>Element</u>	Ağırlık Yüzdeleri
Oksiyen O,	46.6
• Silikon Si,	27.7
• Alevinum Al,	8.1
• Demir Fe,	5.0
• Kalsiyum Ca,	3.6
• Sodyum Na,	2.8
• Potasyum K,	2.6
• Magnezyum Mg,	2.1
• Diğerleri	1.5

31

- Yer kabuğu % 74.3'ü Oksiyen (O) ve Silikon (Si) içermektedir.
- Bu nedenle kayaların yüzde 90'nını Oksiyen (O) ve Silikonlar oluşturmaktadır.

32

JEOLOJİK ZAMAN TABLOSU

33

DEVİR	ZAMAN	DÖNEM	BÖLÜM
Fanerozoik Devir (545 myö-Günümüz)	Senozoik (65.5 myö- Günümüz)	Kuaterner (1.81 myö- Günümüz)	Holosen (0,01 myö - Günümüz)
			Pleistosen (1,81-0,01 myö)
		Neojen (23.8 myö-1.81 myö)	Pliyosen(5,32-1,81 myö)
			Miyosen(23.8-5,32 myö)
		Paleojen (65.5 myö-23.8 myö)	Oligosen(33,7-23,8 myö)
			Eosen (55,0-33,7 myö)
	Mezozoik (251.4 myö-65.5 myö)	Paleozoik (545 myö-251.4 myö)	Kretase (142 myö-65.5 myö)
			Jura (205.1 myö-142 myö)
			Trias (251.4 myö- 205.1 myö)
	Kambriyen Öncesi (345 milyon yıl ve öncesi)	Proterozoik Devir (2500 myö- 545 myö)	Permiyen (292 myö-251,4 myö)
			Karbonifer (354 myö-292 myö)
			Devoniyen (417 myö-354 myö)
			Silüryen (440 myö- 417 myö)
			Ordovisyen (495 myö- 440 myö)
Arkeyan Devir (3600 myö-2500 myö)		Kambriyen (545 myö -495 myö)	

Devir	Üst Sistem	Sistem	Seri	Jeolojik ve Biyolojik Temel olaylar	Millions of Years Ago
	zooyik	Kuvaterner	Güncel veya Holosen	Buzul çağı sonu	
			Pleyistosen	Buzul çağı başlangıcı	0.01 ←
		eojen	Pliyosen	İlk insan	1.6 ⇄

Lütfen sınıfta size verilen çıktıdan takip ediniz.

35

SENOZOİK (65. 5 milyon yıl - Günümüz)

- Senozoik = yakın yaşam

Günümüze kadar kullanıla gelen Jeolojik Zaman Çizelgesi'nde Senozoyik zamanı iki devire ayrılmaktaydı:

Tersiyer ve Kuvaterner.

Bazı alanlarda ise Tersiyer yerine Paleojen ve Neojen devir adları kullanılmaktaydır.

36

ÜST ZAMAN	ZAMAN	DEVİR	DEVRE	MİLYON YIL
KENOZOYİK	SEKÜZYON	KUVATERNER	HOLOSEN	0-2
			PLEYİSTOSEN	1-8
		TERTİYER	PLİYOSEN	5
			MIYOSEN	25
			OLİGOSEN	40
	MESOZOYİK	KRETASE	EÖSEN	55
			PALEÖSEN	65
		JURA	ÜST	100
		TRİYAS	ALT	140
	PALEZOYİK	KARBONİFER	MALM	160
			DOĞSER	180
		DEVONİYEN	LİYAS	200
		SİLÜRİYEN	ORTA	
		ORDOVİSİYEN	ÜST	230
PREKAMERYON	ALGONKİYEN	ALT	280	
		ÜST	350	
		ORTA	400	
			ALT	430
			ÜST	500
			ORTA	570
			ALT	570
		ARKEEN		2600'dan önce

37

JEOLOJİ DEVİRLERİ VE BAŞLICA ÖZELLİKLERİ				
Formasyon grupları	Formasyonların büyüklüğü	Formasyonların büyüklüğü	Organizmaların büyüklüğü (büyük örnekler için)	Bu devirlerin başlıca önemli olayları
Kretase	100 m.y.a.	100 m.y.a.	100 m.y.a.	Kretase
Jura	140 m.y.a.	140 m.y.a.	140 m.y.a.	Jura
Triyas	200 m.y.a.	200 m.y.a.	200 m.y.a.	Triyas
Devoniyen	350 m.y.a.	350 m.y.a.	350 m.y.a.	Devoniyen
Silüriyen	430 m.y.a.	430 m.y.a.	430 m.y.a.	Silüriyen
Ordovisiyen	500 m.y.a.	500 m.y.a.	500 m.y.a.	Ordovisiyen
Kameryyen	570 m.y.a.	570 m.y.a.	570 m.y.a.	Kameryyen
Algonkiyen	2600 m.y.a.	2600 m.y.a.	2600 m.y.a.	Algonkiyen
Arkeen	2600 m.y.a.	2600 m.y.a.	2600 m.y.a.	Arkeen