

# DÜNYANIN ATMOSFERİ

**JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ**

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

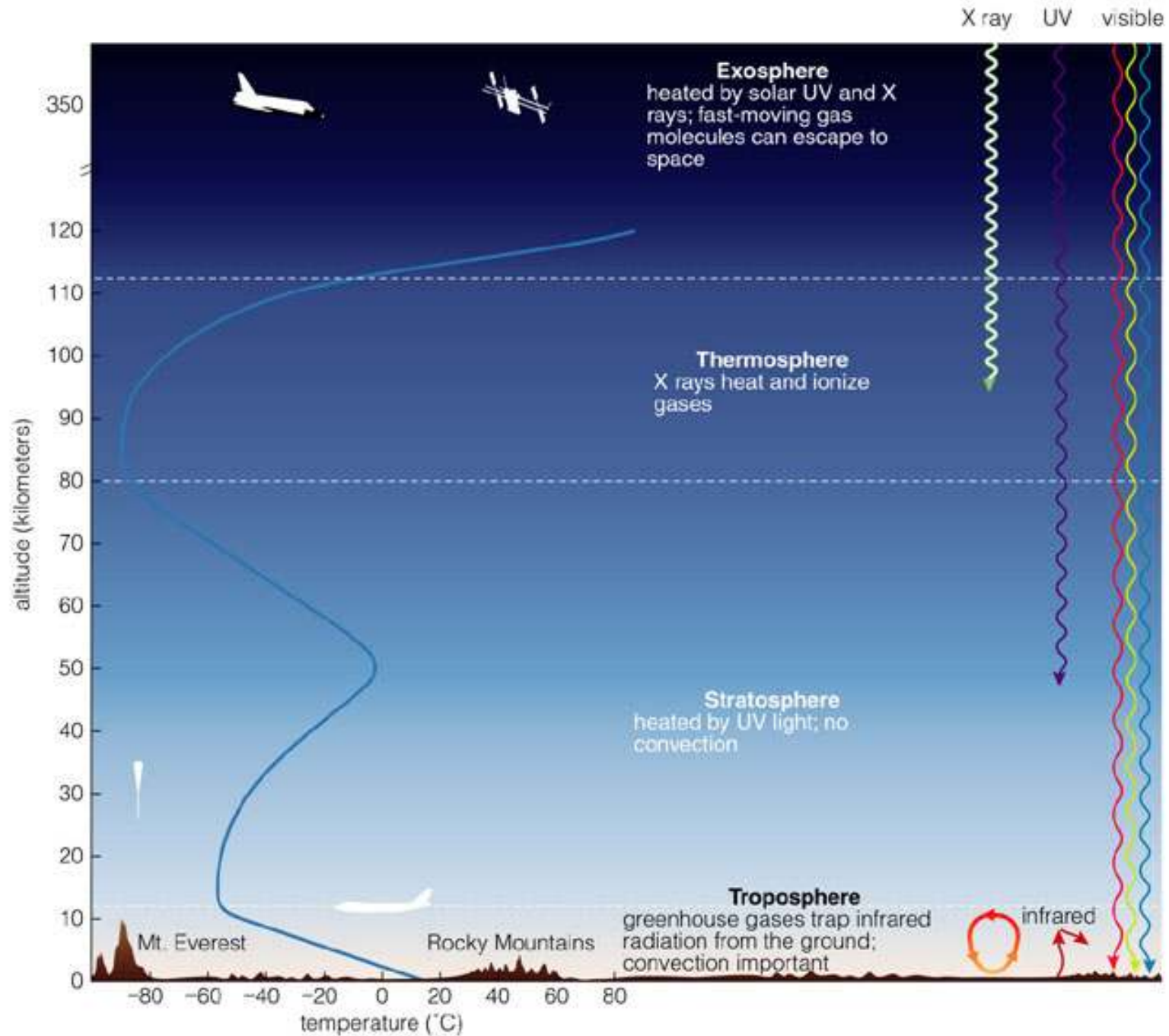
- Yer atmosferi Dünyayı çevreleyen gaz katmanıdır.
- Dünyaya gravite etkisiyle bağlıdır
- Atmosfer, ultraviyole güneş ışınlarını tutması ve gece ile gündüz arasındaki sıcaklık farkını azaltması ile yaşamın devamını sağlar
- Dış uzay ile atmosfer arasında keskin bir sınır yoktur, dışa doğru yavaş yavaş inceler ve uzayda yok olur
- Atmosfer kütlelerinin  $\frac{3}{4}$ 'ü yüzeyin 11 km si içinde bulunur.
- Dünya atmosferi yükseklikle değişen farklı özelliklere (sıcaklık, basınç ve bileşim) sahip katman ve ya bölgelere ayrılır.

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

## – DÜNYANIN ATMOSFERİ

- **Troposfer**
- Yer atmosferinin en alt katmanıdır. Yüzeyden başlar ve kutuplarda 7, ekvatorlarda 17 km yüksekliğe kadar devam eder.
- Atmosferin en alt katmanı olan Troposfer atmosferik kütlelerin büyük bir bölümünü oluşturur. Troposfer dünya üzerindeki yaşamı üzerinde doğrudan en büyük rolü oynar ve Meteorolojinin konusunu oluşturur.,
- Yüzeydeki güneş ısıtması nedeniyle düşey olarak düşey karışıma (mixing) sahiptir. Bu ısıtma hava kütlelerini ısıtır, yoğunluğu düşürür ve yükselmesini sağlar. Hava kütlesi yükseldiğinde üstündeki basınç azalır ve genişler.





# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

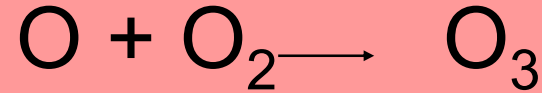
- **Stratosfer:**
- Troposferden itibaren başlayıp 50 km yüksekliğe kadar uzanır. Yükseklikle sıcaklık artar.
- Stratosfer yüksek oranda ozon bulunduran Ozon tabakasını kapsar
- Ozon tabakası 15-35 km arasında bulunur ve kalınlığı mevsime ve coğrafik konuma bağlı olarak değişir
- Ozon tabakası dünyadaki canlıları güneşten gelen ultraviyole radyasyondan korur.





# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

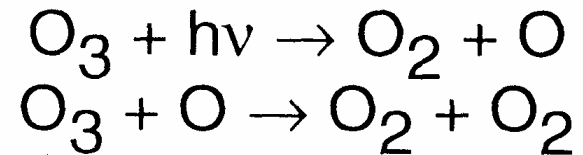
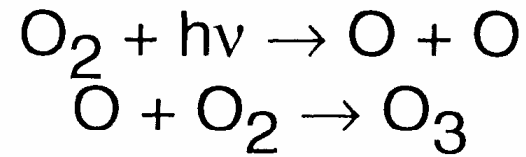
- Ozon tabakası  $O_2$  moleküllerinin ultraviyole güneş ışınları ile ayrılması ve aşağıdaki reaksiyon sonucu oluşur



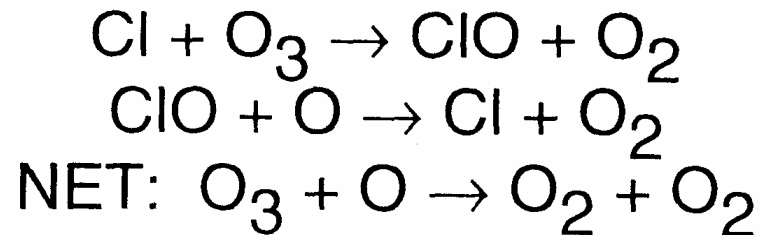
- Ozon ultraviyole ışınlarını  $O_2$ , den daha güçlü olarak tutması sonucu stratosfer altındaki troposferin üst tabakasına göre daha fazla ısınır Sıcaklık tropopause'dan stratopausa kadar artar

# OZON OLUŞUMU VE KAYBI

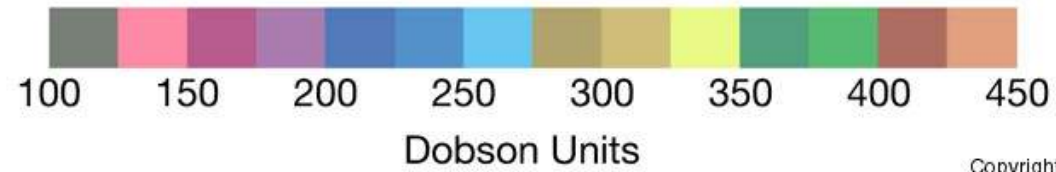
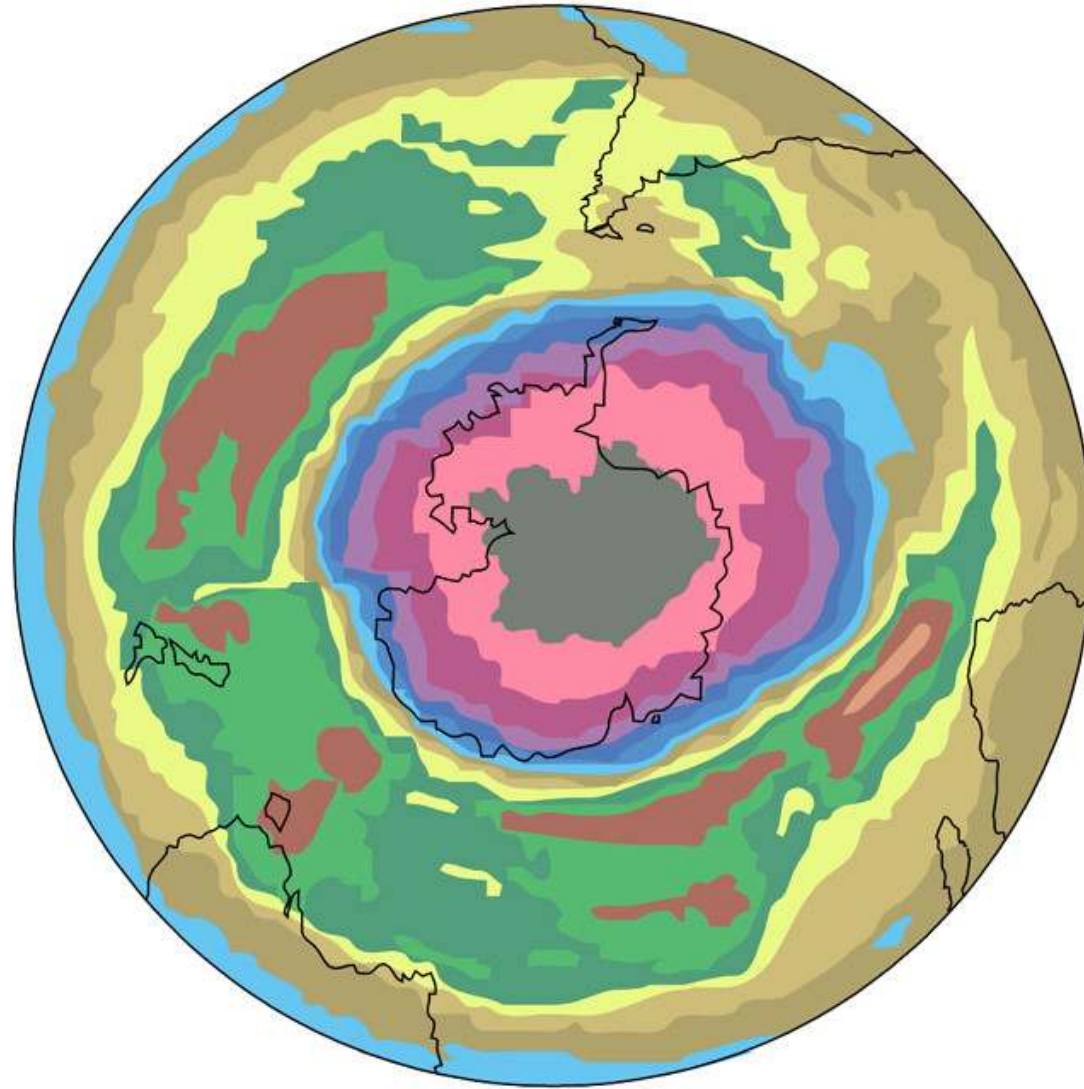
## Doğal oluşan süreçler



## Stratosferik klor kirlenmesi ile oluşan reaksiyonlar



## Antartika Ozon tabakasında Stratosferin Klor kirlenmesi nedeniyle oluşan incelme





# JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- **Mezosfer:**
- 50-85 km arasında yer alır. Sıcaklık yükseklikle azalır
- **Thermosphere:**
- 80-85 km ile 640 km arasında yer alır ve sıcaklık yükseklikle artar
- Termosferde atomik oksijen egemen bileşendir, bunu moleküler nitrojen izler



# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- **Ionosphere:**
- Güneş radyasyonu ile iyonize olmuş bir katmandır. Atmosferin elektrikselliği ile önemli bir katmandır ve manyetosferin en iç kenarını oluşturur
- Bu bölge iyonosferi oluşturan önemli ölçüde iyonize gazlar içerir.
- İyonosfer pratik açıdan önemlidir, çünkü uzun mesafeli radyo haberleşmesini sağlar
- Termosfer içinde yer alır ve Kutup ışıkları (Aurora) oluşumuna yol açar



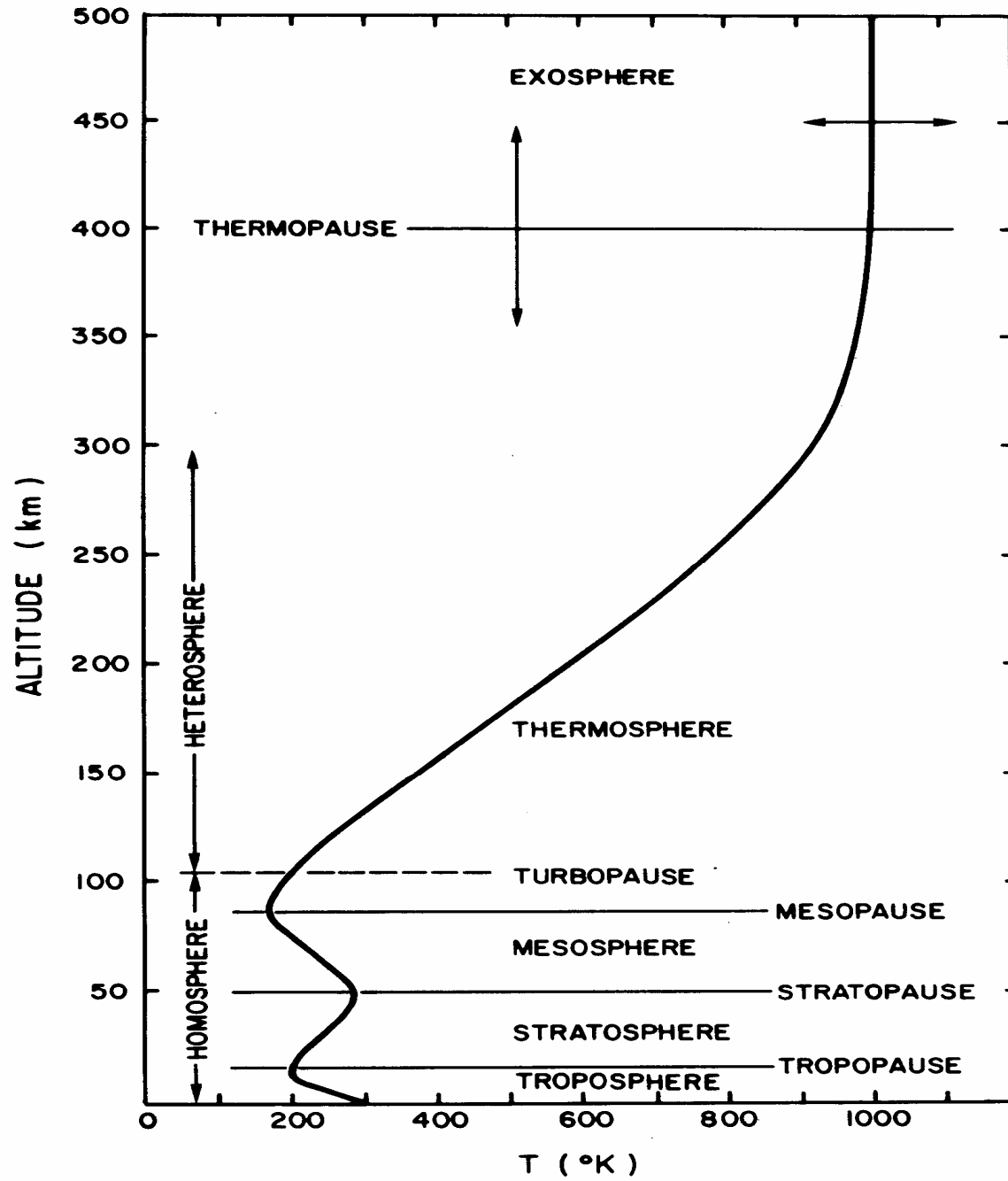
# JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- **Ekzosfer:**
- 500-1000 km ile 10000 km arasında yer alır.
- Ekzosferde sıcaklık yükseklikle sabit kalır bu sıcaklık büyük ölçüde güneş aktivitesi ile belirlenir
- Ekzosferde gaz atom ve molekülleri arasındaki çarpışmalar nadirdir.
- Dünya yüzeyinde atmosferin ortalama sıcaklığı 15 °C dir



# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- **Homosfer**
- Turbopaus'un altında bulunan 100 km'ye kadar olan kesimde atmosfer
- Az veya çok homojen (su buharı haricinde) bir bileşime sahiptir. Bu katmana Homosfer denir.
- **Heterosfer**
- 100 km'nin üstünde yükseklikle değişen bir bileşime sahiptir. Bu katmanda Heterosferi oluşturur. Yükseklik arttıkça atmosferde sırasıyla helyum, moleküler hidrojen ve atomik hidrojen egemen bileşen olur.





# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

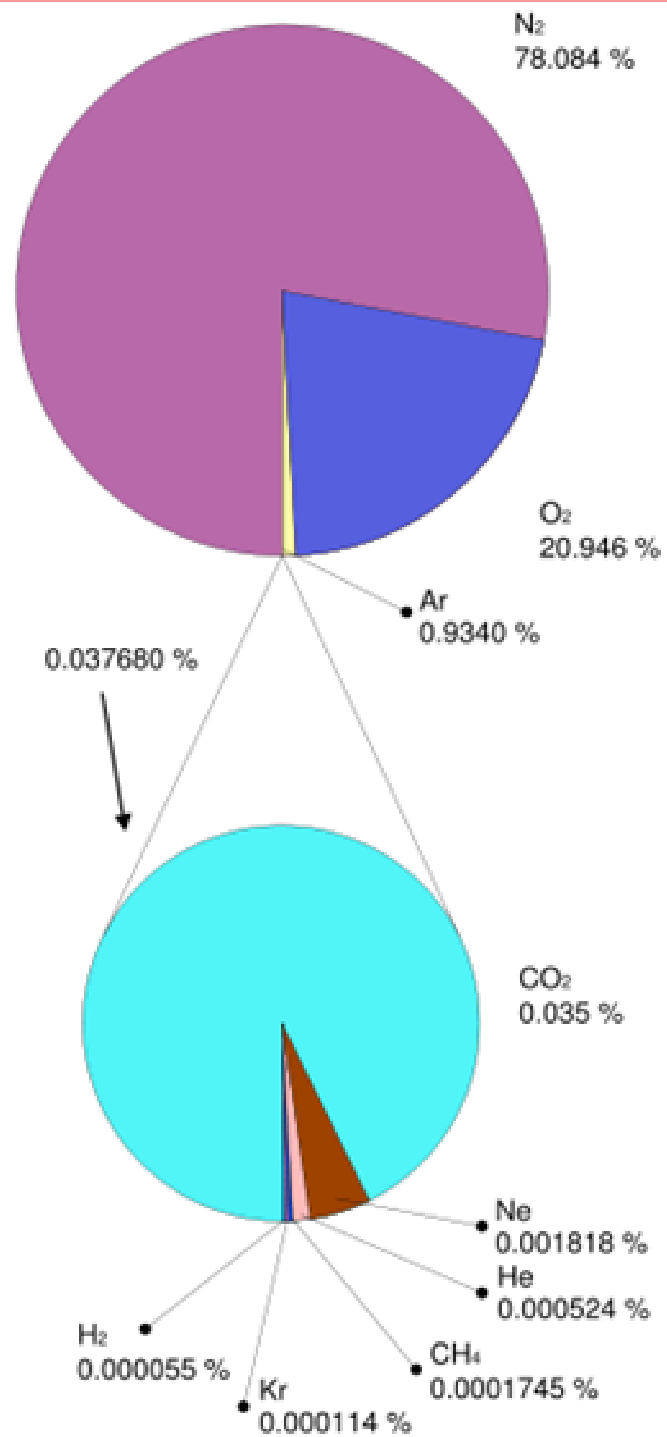
## Kuru atmosferin hacim olarak bileşenleri

*ppmv: parts per million by volume*

Gaz	Hacim
Nitrojen (N <sub>2</sub> )	780,840 ppmv (%78.084)
Oksijen (O <sub>2</sub> )	209,460 ppmv (%20.946)
Argon (Ar)	9,340 ppmv (%0.9340)
Karbon dioksit (CO <sub>2</sub> )	383 ppmv (%0.0383)
Neon (Ne)	18.18 ppmv
Helyum (He)	5.24 ppmv
Metan (CH <sub>4</sub> )	1.745 ppmv
Kripton (Kr)	1.14 ppmv
Hidrojen (H <sub>2</sub> )	0.55 ppmv

### Kuru atmosferde yukarıda yer almayan:

Su buharı (H<sub>2</sub>O) ~0.25% tüm atmosfer, 1% - 4% yüzeye yakın



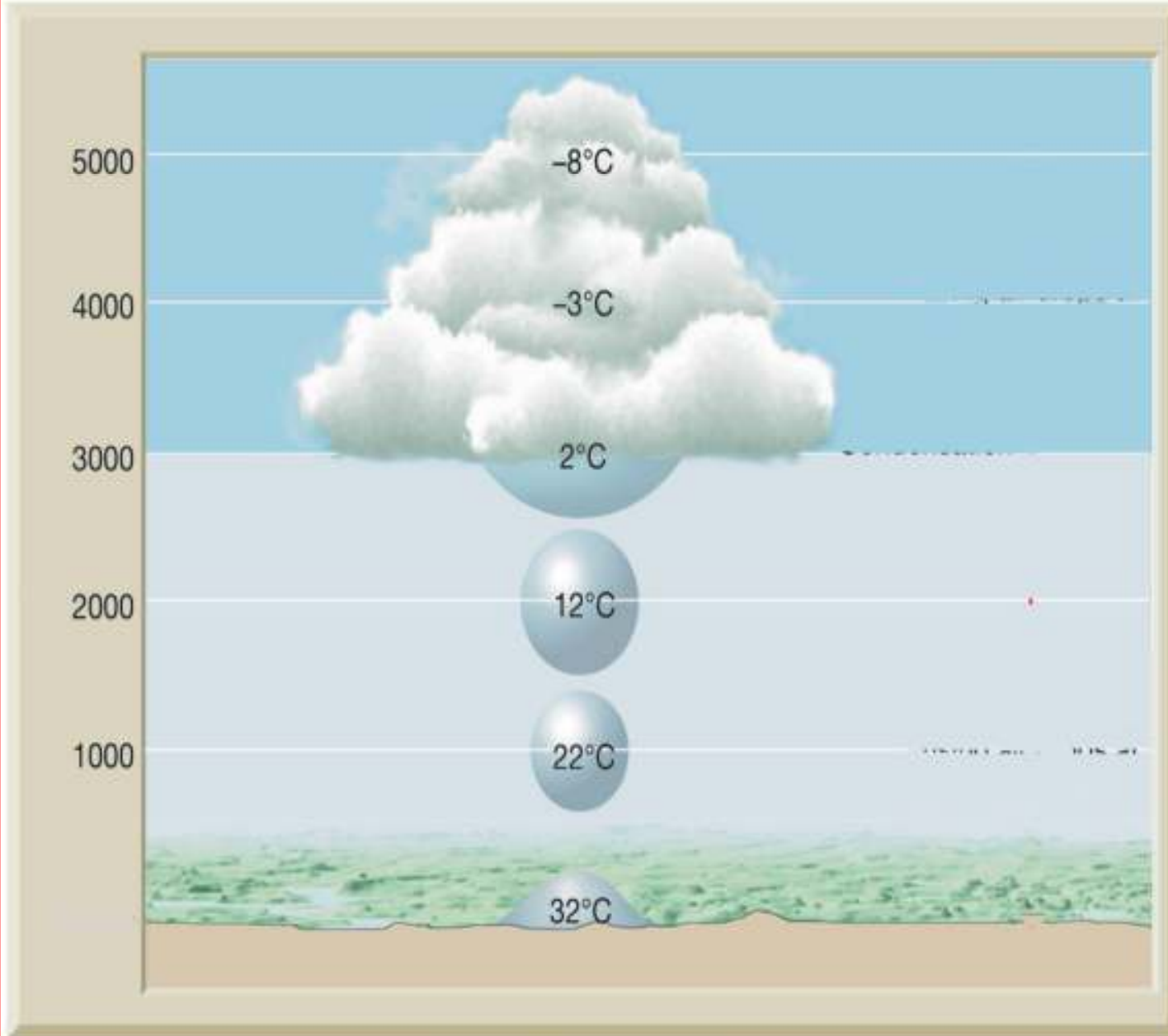
# Yukarıda yer almayan küçük bileşenler

Gaz	Hacim
nitrous oksit	0.5 ppmv
Ksenon	0.09 ppmv
Ozon	0.0 to 0.07 ppmv
Nitrojen dioksit	0.02 ppmv
İyodin	0.01 ppmv
Karbon monoksit	eser
Amonyak	eser

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- **Hava basıncı**
- Deniz seviyesindeki atmosferik basınç yaklaşık olarak 101.3 kilopaskaldır
- Bir noktadaki Atmosferik basınç, doğrudan doğruya o noktanın üstündeki hava kütlesinin ağırlığının sonucudur
- Atmosferik basınç dünya üzerindeki havanın ağırlığının zaman ve yere göre değişimine bağlı olarak zamana ve yere göre değişir
- Atmosferik basınç, yaklaşık olarak 5.6 km yüksekliğinde % 50 azalır. Buna eşit olarak atmosfer kütlesinin %50'si 0-5,6 km arasında yer alır

## Atmosferde yüksekliğe bağlı sıcaklık değişimi





**Güneş Radyasyonu**  
**% 100**

**%30 uzaya yansıma  
ve dağılıma**

**%5'i Atmosferden  
uzaya geri dağılım**

**%20'si  
bulutlardan  
yansıma**

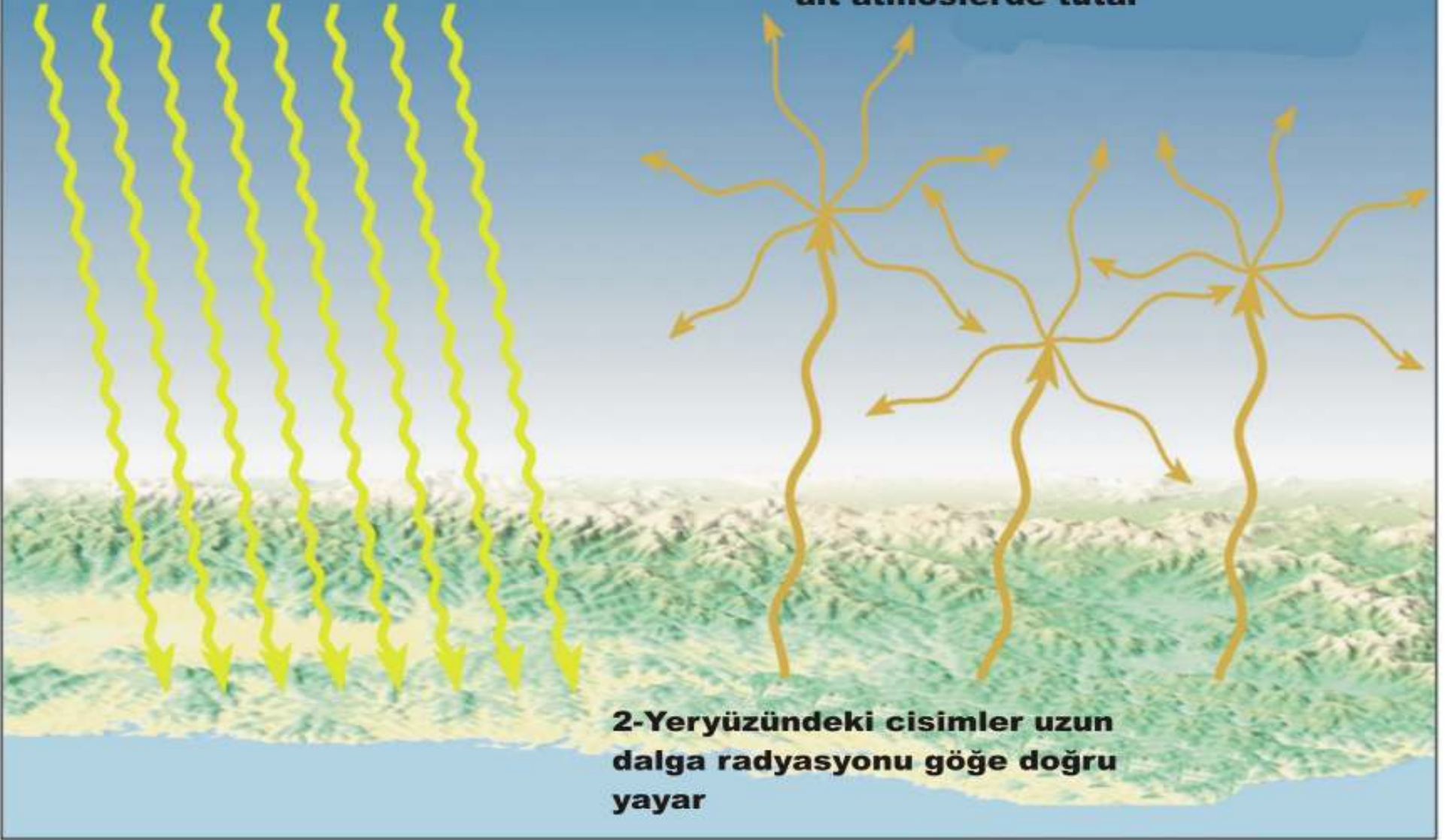
**%20'si  
bulutlar ve  
atmosferde  
tutulur**

**%50'si kara ve denizlerde  
absorbe edilir**

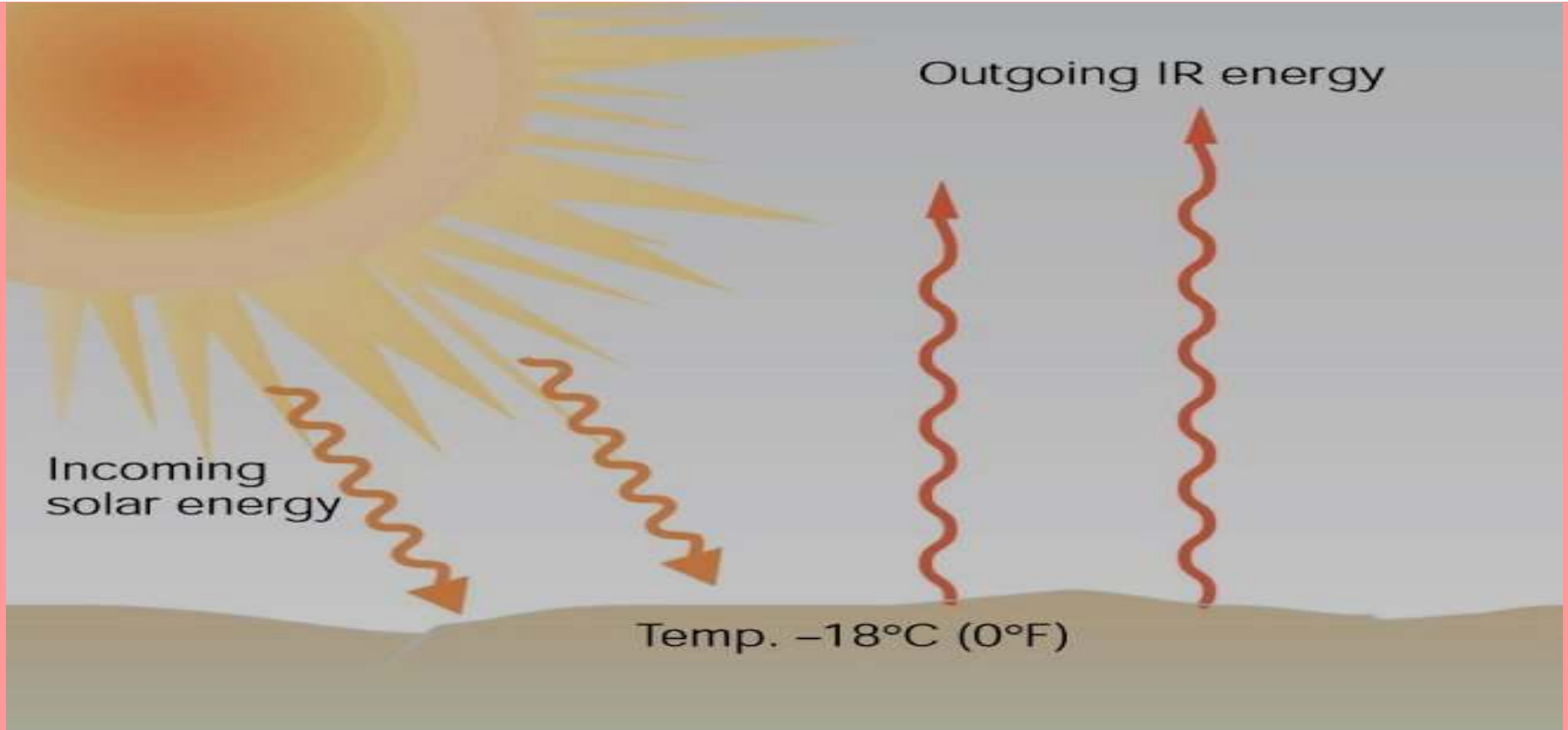
**%5'i kara ve denizden  
yansıtılır**

**1-Gelen kısa dalga güneş radyasyonun büyük bölümü atmosfere sokulur ve yeryüzünü ısıtır**

**3- Sera gazları dışa yayılan uzun dalga radyasyonunun bir kısmını yere doğru yansıtır ve sıcaklığı alt atmosferde tutar**



**2-Yeryüzündeki cisimler uzun dalga radyasyonu göğe doğru yayar**

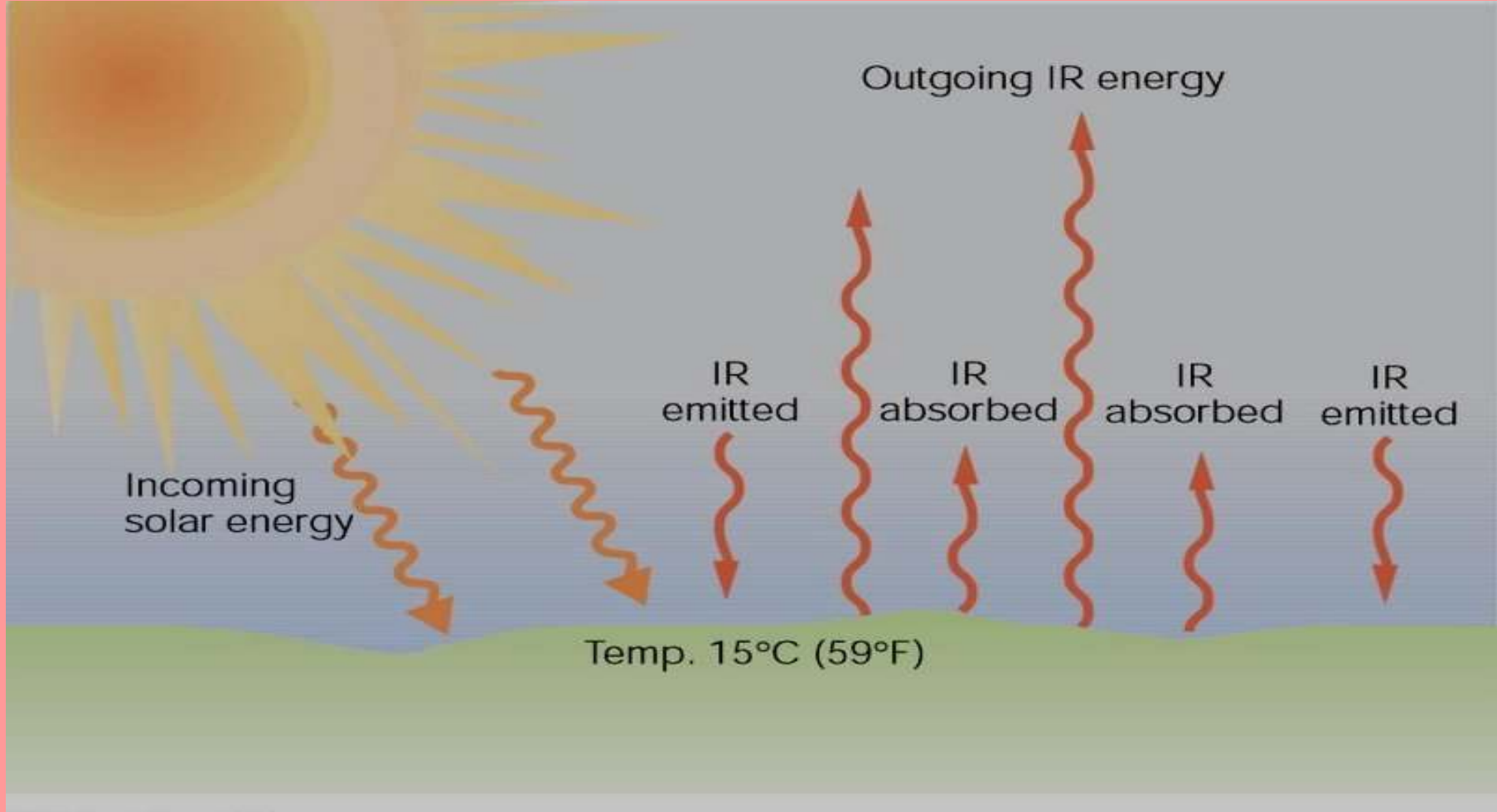


**Sera etkisi olmadan güneş ışınları gündüzleri yeryüzünü ısıtır ve yüzeyden yukarı doğru kızılötesi radyasyon yayılır**

**Su buharı, CO2 ve diğer gazlar olmazsa, yer yüzeyi sabit olarak kızılötesi radyasyonu yayacak, güneşten gelen enerji yer yüzeyinden dışa giden kızılötesi enerjiye eşit olacaktır.**

**Sera etkisi olmazsa yeryüzünün ortalama sıcaklığı  $-18^{\circ}\text{C}$  olacaktır**





**Sera gazları nedeniyle yeryüzeyi güneşten enerji ve atmosferden kızılötesi enerji alır.**

**Gelen enerji giden enerjiye yine eşittir, fakat sera gazlarından eklenen kızılötesi enerji yeryüzeyinin ortalama sıcaklığını 15°C ye yükseltir (ort. 33°C yükseltme)**

# JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

En önemli sera gazları

$H_2O$ ,  $CO_2$ , ve  $CH_4$ .





# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- Modern atmosfer, dünyanın daha önce var olan farklı kimyasal bileşimdeki atmosferlerden ayırt etmek için üçüncü atmosfer olarak da adlandırılır
- Dünyanın başlangıçtaki atmosferi ana olarak Helyum ve Hidrojenden oluşmaktaydı. Ergimiş kabuk ve güneşten gelen ısı bu atmosferi dağıtmıştı

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- Yaklaşık olarak 4.4 milyar yıl önce, dünya yüzeyi kabuk oluşturacak kadar soğuduğunda, halen yoğun olarak etkinlik gösteren volkanlar buhar, karbon dioksit ve amonyak üretmiştir.
- Dünyanın **ikinci atmosferi** olarak adlandırılan bu atmosfer ana olarak Karbondioksit ve su buharından oluşmakta ve biraz da Nitrojen bulunmaktaydı, fakat oksijen içermemekteydi.
- İkinci atmosfer günümüzdeki atmosferden 100 kat fazla gaz içermekteydi. Fakat atmosfer soğudukça karbondioksitin bir çoğu deniz suyunda erimiş ve karbonatlar şeklinde çökelmiştir. İkinci atmosfer daha sonraları çoğunlukla nitrojen ve karbondioksit içermekteydi. Fakat bu atmosfer %40 oranında Hidrojen de içermiş olmalıydı. Yüksek karbondioksit ve metan seviyesinden kaynaklanan sera etkisi dünyayı donmaktan kurtarmaktaydı.

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- İlk bakterilerden biride cyanobacteri lerdir. Fosil bulguları bu tip bakterilerin 3.3 milyar yıl önce var olduklarını ve bunların ilk oksijen oluşturan evrimleşmiş phototropic organizmalar olduklarını göstermektedir.
- Bu bakteriler dünyanın başlangıçtaki atmosferini anoksik durumdan oksik şartlara 2.7 ile 2.2 milyar yıl arasında döndürmüşlerdir (oksijensiz atmosferden oksijenli atmosfere).
- İlk oksijenik fotosentezi başlatmayla, Bu bakteriler karbon dioksiti organik moleküllere ayırırken oksijen üretmiş ve atmosferin oksijenizasyonunda ana rol oynamışlardır.
- Dünya atmosferindeki oksijenin ana kaynağı yeşil bitki fotosentezidir. Bu sentezde Karbondioksit ve su birleşerek karbon hidratları oluşturur bu arada moleküler oksijen açığa çıkar.

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- Fotosentez yapan bitkiler daha sonra gelişmiş ve karbondioksiti parçalayarak oksijen salmışlardır  
Zamanla fazla karbon fosil yakıt, sedimanter kayaç (özellikle kireçtaşı) ve hayvan kavrılarında tutulmuştur.
- Orijinal CO<sub>2</sub> 'in büyük bir bölümü günümüzde kireçtaşı gibi karbonatlı kayaçların bileşiminde bulunmaktadır.
- Bu olay su aşındırması etkisiyle karbonik asidin (H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) oluşumu ve bunların silikatli kayaçlara etkisiyle oluşmuştur.

- :



# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- Oksijen salındıkça amonyakla reksiyona girmiş ve nitrojen salınmıştır. Buna ek olarak bakteriler amonyaki nitrojene çevirmişlerdir. Fakat günümüzdeki atmosferdeki nitrojenin çoğu volkanlardan jeolojik devirler boyunca açığa çıkan amonyakın güneş ışığı ile güçlendirilmiş fotolisis den kaynaklanmıştır
- Daha fazla bitki ortaya çıktıkça oksijen düzeyi önemli olarak artmış karbondioksit seviyesi düşmüştür. Başlangıçta oksijen değişik elementlerle (örneğin Fe) bileşik oluşturmuş fakat sonunda atmosferde birikerek kitle yokuluşlarına ve daha fazla evrimleşmeye yol açmıştır.



# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

- Ozon tabakasının ortaya çıkışı ile yaşam biçimleri ultraviyole ışıklardan daha fazla korunmuştur.
- Oksijen-Nitrojen bileşimli atmosfer dünyanın üçüncü atmosferidir. Yaklaşık 200-250 milyon yıl önce atmosferin %35'i oksijendi (amber-fosilleşmiş/yarı fosilleşmiş bir reçine- içinde eski atmosfer kabarcığı bulunmuştur)
- Helyum, Neon ve Argon gibi atmosferde bulunan soy gazlar ana olarak radyoaktif elementlerin bozunması ile oluşmuştur

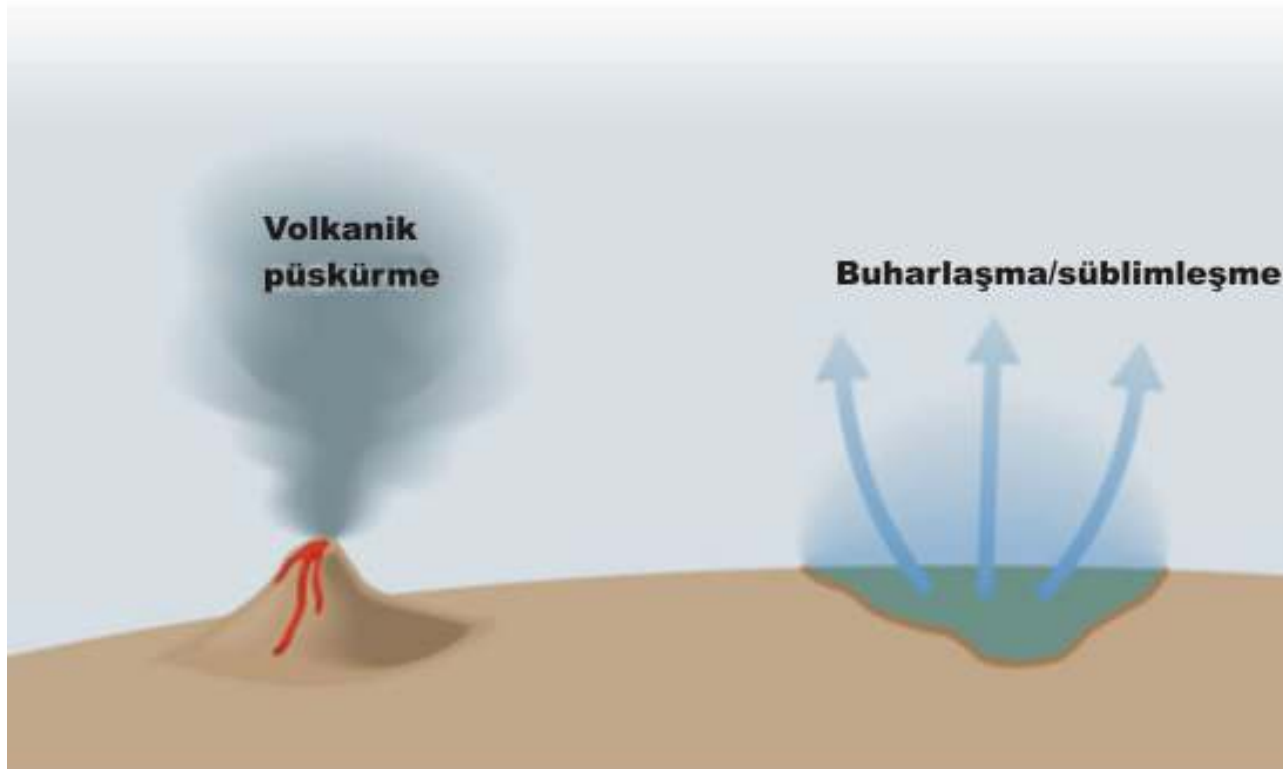
# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ

## YERYÜZEYİNE YAKIN KARBON MİKTARI (GÖRELİ BİRİM)

Biyosfer	2
Atmosfer ( CO <sub>2</sub> )	70
Okyanuslar (çözünmüş CO <sub>2</sub> )	4000
Fosil yakıtlar	800
Şeyller	800,000
Karbonatlı kayalar	2,000,000

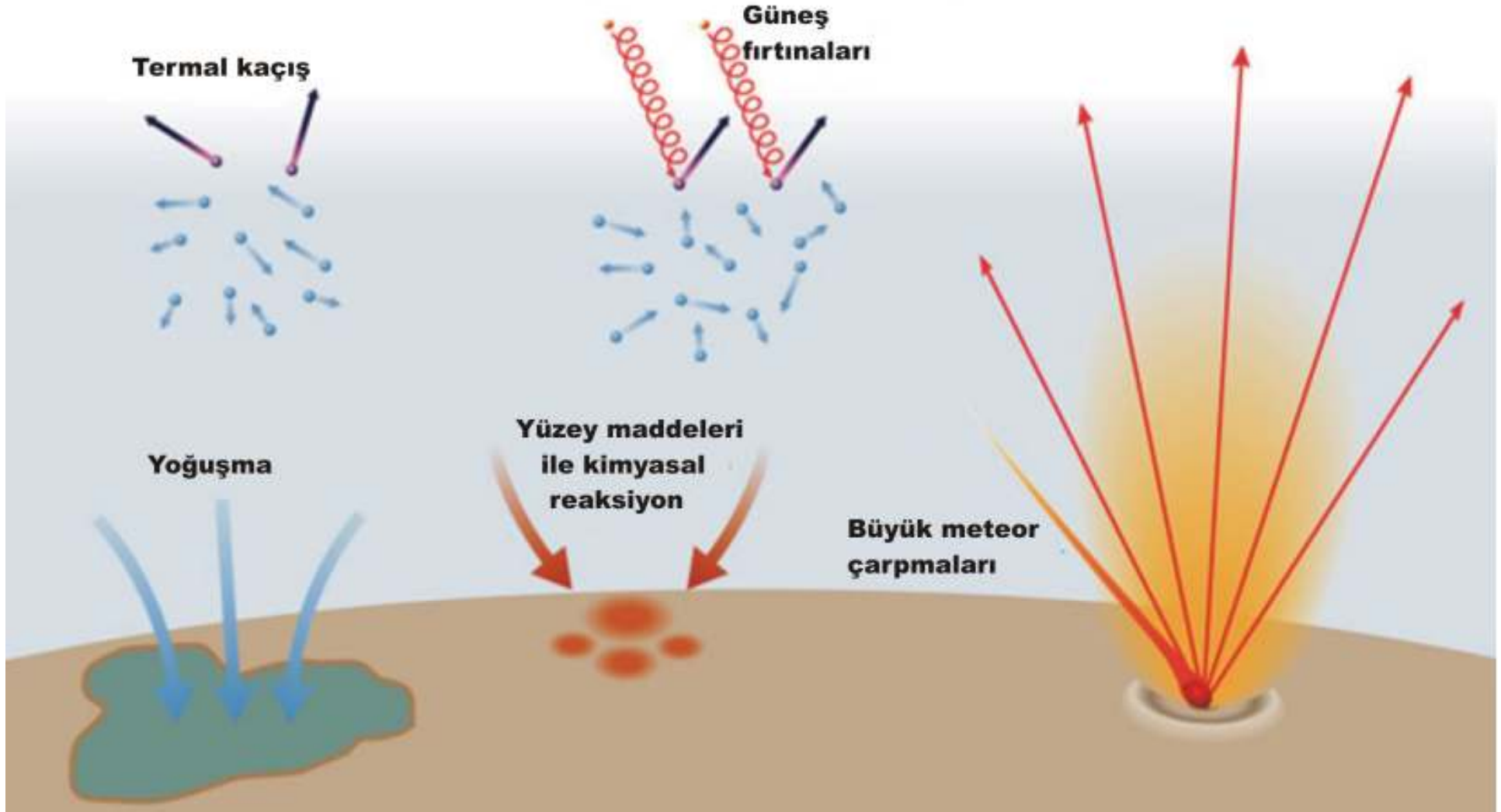
# Atmosferik Gaz Kaynakları

- Volkanik aktiviteyle yer içindeki bileşiklere bağlı gazların dışa salınımı
- Buzsu meteoroid ve kuyruklu yıldız bombardımanı
- Buharlařma/süblimleřme



# Atmosferik Gaz Kaybı

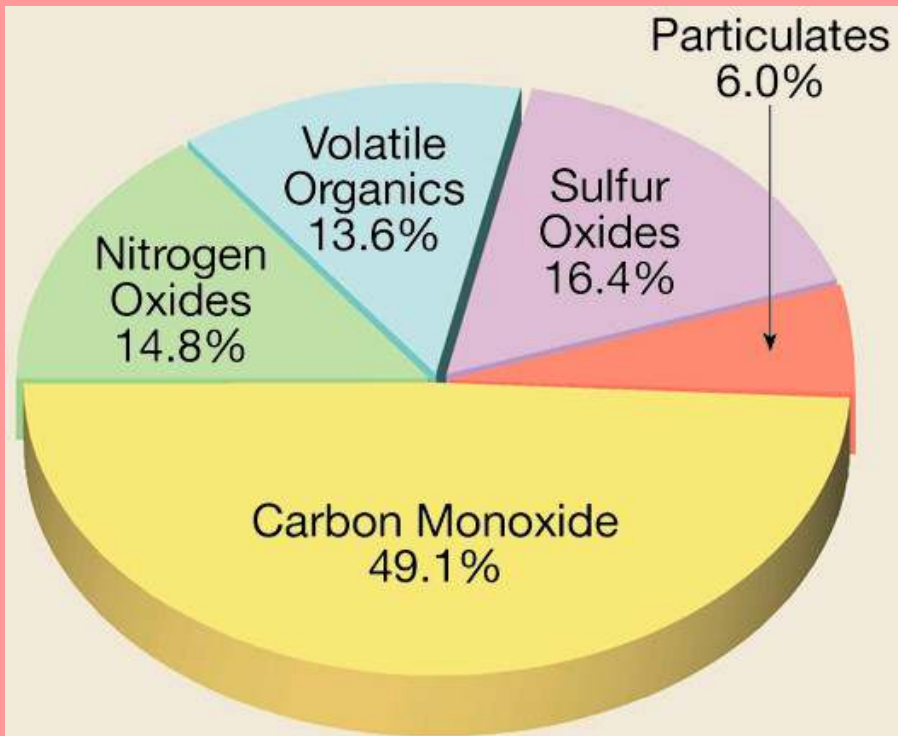
- Okyanuslardaki kimyasal reaksiyonlar



**TABLE 17.3.** Current atmospheric properties, historical concentrations, and ranges of possible futures for several important trace gases. The concentrations are given in parts per billion by volume.

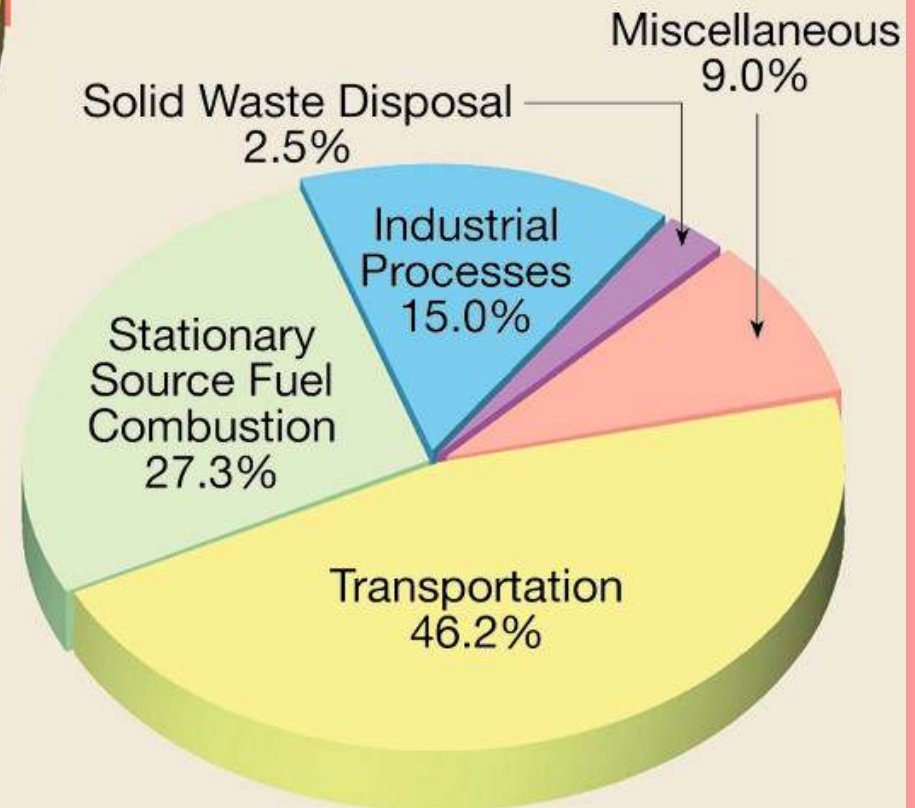
GAS	MAJOR ANTHROPOGENIC SOURCES	ANTHROPOGENIC/TOTAL EMISSIONS PER YEAR (MILLIONS OF TONS)	AVERAGE RESIDENCE TIME IN ATMOSPHERE	AVERAGE CONCENTRATION 100 YEARS AGO (ppbv)	APPROXIMATE CURRENT CONCENTRATION (ppbv)	PROJECTED CONCENTRATION IN YEAR 2030 (ppbv)
Carbon Monoxide (CO)	Fossil Fuel Combustion, Biomass Burning	700/2000	Months	20 to 40?, N. Hem. 30 to 100?, S. Hem. (Clean Atmospheres)	100 to 200, N. Hem. 40 to 80, S. Hem (Clean Atmospheres)	Probably Increasing
Carbon Dioxide (CO <sub>2</sub> )	Fossil Fuel Combustion, Deforestation	7500/~7500	120 Years	290,000	350,000	400,000 to 550,000
Methane (CH <sub>4</sub> )	Rice Fields, Cattle, Landfills, Fossil Fuel Production	300 to 400/ 500 to 600	10 Years	900	1,700	2,200 to 2,500
NO <sub>x</sub> Gases	Fossil Fuel Combustion, Biomass Burning	20 to 30/ 30 to 60	Days	0.001 to ? (Clean to Industrial)	0.001 to 50 (Clean to Industrial)	0.001 to 50 (Clean to Industrial)
Nitrous Oxide (N <sub>2</sub> O)	Nitrogenous Fertilizers, Deforestation, Biomass Burning	6/20	170 Years	285	310	350 to 370
Sulfur Dioxide (SO <sub>2</sub> )	Fossil Fuel Combustion, Ore Smelting	140 to 180/ 200 to 280	Days	0.01 to ? (Clean to Industrial)	0.01 to 50 (Clean to Industrial)	0.01 to 50 (Clean to Industrial)
Chlorofluorocarbons	Aerosol Sprays, Refrigerants, Foams	~1/1	60 to 120 Years	0	About 3 (Chlorine Atoms)	2 to 4 (Chlorine Atoms)

# Human Induced Air Pollution



What They Are

## Primary Pollutants



Where They Come From