

Atmosferin Bileşimi

Radyasyon üzerinde
etkili gazlar:
Su buharı,
CO₂, O₃, CH₄, N₂O

Table 1.1
Composition of the Atmosphere

Constituent	Chemical formula	Molecular weight (¹² C = 12)	Fraction by volume in dry air	Total mass (g)
Total atmosphere		28.97		5.136 × 10 ²¹
Dry air		28.964	100.0 %	5.119 × 10 ²¹
Nitrogen	N ₂	28.013	78.08 %	3.87 × 10 ²¹
Oxygen	O ₂	31.999	20.95 %	1.185 × 10 ²¹
Argon	Ar	39.948	0.934 %	6.59 × 10 ¹⁹
Water vapor	H ₂ O	18.015	Variable	1.7 × 10 ¹⁹
Carbon dioxide	CO ₂	44.01	353 ppmv ^a	~2.76 × 10 ¹⁸
Neon	Ne	20.183	18.18 ppmv	6.48 × 10 ¹⁶
Krypton	Kr	83.80	1.14 ppmv	1.69 × 10 ¹⁶
Helium	He	4.003	5.24 ppmv	3.71 × 10 ¹⁵
Methane	CH ₄	16.043	1.72 ppmv ^a	~4.9 × 10 ¹⁵
Xenon	Xe	131.30	87 ppbv	2.02 × 10 ¹⁵
Ozone	O ₃	47.998	Variable	~3.3 × 10 ¹⁵
Nitrous oxide	N ₂ O	44.013	310 ppbv ^a	~2.3 × 10 ¹⁵
Carbon monoxide	CO	28.01	120 ppbv	~5.9 × 10 ¹⁴
Hydrogen	H ₂	2.016	500 ppbv	~1.8 × 10 ¹⁴
Ammonia	NH ₃	17.03	100 ppbv	~3.0 × 10 ¹³
Nitrogen dioxide	NO ₂	46.00	1 ppbv	~8.1 × 10 ¹²
Sulfur dioxide	SO ₂	64.06	200 pptv	~2.3 × 10 ¹²
Hydrogen sulfide	H ₂ S	34.08	200 pptv	~1.2 × 10 ¹²
CFC-12	CCl ₂ F ₂	120.91	480 pptv ^a	~1.0 × 10 ¹³
CFC-11	CCl ₃ F	137.37	280 pptv ^a	~6.8 × 10 ¹²

[Data excerpted with the permission of the Macmillan Company from *Evolution of the Atmosphere* by J. C. G. Walker, © 1977 by Macmillan Publishing Company; Verniani, 1966 © American Geophysical Union; and Williamson (1973).]

^aValues of trace constituents valid in 1990 (ppmv = 10⁻⁶, ppbv = 10⁻⁹, pptv = 10⁻¹²) (ppmv, ppbv, pptv = parts per million, billion, trillion by volume).

Atmosferin Bileşimi

- Atmosfer
- 1) Gazlar
- 2) Katı maddeler (partiküller)

Gazlar

- Havada her zaman bulunan ve miktarı değişmeyen gazlar (N_2 , O_2 , asal gazlar)
- Havada her zaman bulunan ve miktarı değişen gazlar (CO_2 ve su buharı)
- Havada her zaman bulunmayan gazlar (O_3)

Her zaman bulunan miktarı değişmeyen gazlar

- Yaşam için gereklidir.
- Suda erirler.

Havada her zaman bulunan miktarı değişen gazlar ve her zaman bulunmayan gazlar

- Radyasyon üzerinde etkilidir ve troposferin ısınması üzerinde önemli rol oynar.

Nitrojen (azot) ve Oksijen

Atmosferi oluşturan gazların çok büyük bir kısmı bu iki gazdan oluşur. Bu iki gaz kuru havanın yaklaşık olarak % 99'unu oluşturur. Bu iki gaz birlikte yaşam için çok önemlidir.

Azot atmosferden ayrılır ve azot bağlayan bakteriler tarafından toprakta depolanır ve yağış sırasında yıldırımlar tarafından üretilir. Toprakta biriken ve çeşitli su yapılarında üretilen azot dışında bitki büyümesi sırasında da üretilir. Azot biyomas yanması ve denitrifikasyon olayları sonucunda atmosfere geri döner.

Oksijen

Oksijen atmosfer ve canlılar arasında fotosentez ve solunum yoluyla değişim gösterir. Güneş ışınları yoluyla fotosentez olayı ile karbondioksit ve suyu kimyasal olarak glikoza dönüştürülür ve bu dönüşüm sırasında oksijen üretilir. Solunum fotosentez sonucunda oluşan dönüşümlü bir süreçtir. Solunumda, oksijen glikozla birleşir ve metobolizma için enerji üretir. Bu reaksiyon sonucunda su ve karbondioksit üretilir.

Su buharı

Bol miktarda bulunan bir diğerk gaz **su buharıdır**. Su buharının atmosferdeki miktarı zamansal ve alansal olarak değişir. Su buharının en yüksek konsantrasyonuna ekvator çevresindeki okyanuslar üzerinde, tropikal yağış ormanları üzerinde rastlanır. Kutup bölgeleri ve subtropikal çöl sahalarında su buharı konsantrasyonu % 0'a yaklaşır. Su buharının gezegenimiz üzerinde çok önemli fonksiyonları vardır.

- **Gizli enerji** yoluyla dünya üzerinde enerjinin yeniden dağılımını sağlar.
- Su buharının yoğunluğu yağış düşmesine neden olur. Bu da dünya üzerindeki canlılara tatlı su sağlar.
- **Sera etkisi** ile Dünya atmosferinin ısınmasını sağlar.

Karbondiyoksit

Atmosferdeki 5. bol gaz **karbondiyoksit**.

Gaz hacmi son üç yüzyıl içerisinde % 25 civarında artmıştır. Bu artış büyük oranda insan kaynaklı fosil yakıt yanması, ormansızlaşma, arazi kullanımındaki değişimlerdir.

Bu artış **sera etkisini** güçlendirerek **küresel ısınmaya** neden olur.

Karbondiyoksit atmosfer ve canlılar arasında **fotosentez** ve **solunum** yoluyla değişime uğrar.

Metan

Metan çok kuvvetli bir sera gazıdır. Atmosferdeki, metan konsantrasyonu 1750'den beri % 140'dan daha fazla artmıştır. Atmosferdeki metan artışının başlıca kaynakları (önem sırası ile) : çeltik tarımı, büyük baş havyan yetiştiriciliği, tropikal sahalardaki termitler, arazilerin atık maddeler ile doldurulması, kömür madenciliği, doğal gaz ve petrol üretimi. Çeltik tarlalarındaki aneorobik koşullar metan üretimi ile sonuçlanır. Çeltik tarımı ile ne kadar metan üretildiğinin tahmini çok zordur. Çeltik tarlalarının % 60'ından fazlası Hindistan ve Çin'de bulunmasına rağmen bu alanlarda bilimsel bir veri elde etmek zordur. Bilim adamları çeltik tarlalarının arttığını ve pirinç üretiminin 1950'den beri ikiye katlandığını saptamışlardır.

Büyükbaş hayvancılık otobur sindirim sistemi sonucunda çevreye metan yayar. Bazı araştırmacılar metan miktarının bu kaynakla son yüzyılda 4 kattan fazla arttığına inanmaktadır.

Termitler aynı yolla metan yayarlar. Ormansızlaşma, büyük hayvan çiftlikleri, tarım çiftlikleri gibi arazi kullanımındaki değişiklikler termit sayısının artmasına neden olmuştur. Eğer bu varsayım doğru ise bu böceklerin artışı önemli olabilir.

Arazinin atık malzememe ile doldurulması, kömür madenciliği, ve doğal gaz ve petrol üretimi de metan artışına neden olur.

Atık madde birikimi organik maddelerin bozunması ile metan üretilir.

Kömür, doğalgaz ve petrol üretimi bu yataklar kazıldığı veya sondajlandığı zaman bu yataklardan, atmosfere metan yayılmasına neden olur.

Azotoksit

Sera gazlarından biri olan **azotoksidin** ortalama konsantrasyonu her yıl % 0.2 ile 0.3 oranında artmaktadır. Fakat azotoksitin sera etkisini arttırma üzerindeki etkisi diğer gazlarla kıyaslandığında azdır. Ekosistemlerdeki suni gübreleme bu artış üzerinde önemli olur. Ekstrem durumlarda bu gübreleme ormanların ölmesine, su habitatlarında ötrifikasyona ve türlerin yok olmasına neden olur.

Atmosferdeki azotoksit artışının kaynakları; arazi kullanımındaki değişimler, fosil yakıt tüketimi, biomas yanması ve gübrelemedir. Atmosfere eklenen azotoksidin büyük miktarı ormansızlaşma, orman açma, savan ve otluk alanlar ekosistemlerinin tarım ekosistemine açılması gibi nedenlere dayanır.

Bu dönüşümler, bitkilerde ve organik maddenin bozunması yoluyla toprakta biriken miktarın azalmasına neden olur.

Azotoksit fosil yakıt ve biomas yanması ile atmosfere yayılır. Azaltıcı ve arttırıcı etkiler düşünüldüğünde bu gazın atmosferdeki artışı çok küçüktür. Bitki büyümesini arttırmak için kullanılan nitrat ve amonyum içeren gübrelerin kullanımı azotoksin bir diğer kaynağıdır. Bu yolla atmosfer ne kadar azotoksit yayıldığını tahmin etmek zordur. Bu yolla atmosfere salınan yıllık miktar % 50 ile 0,2 arasında değişir.

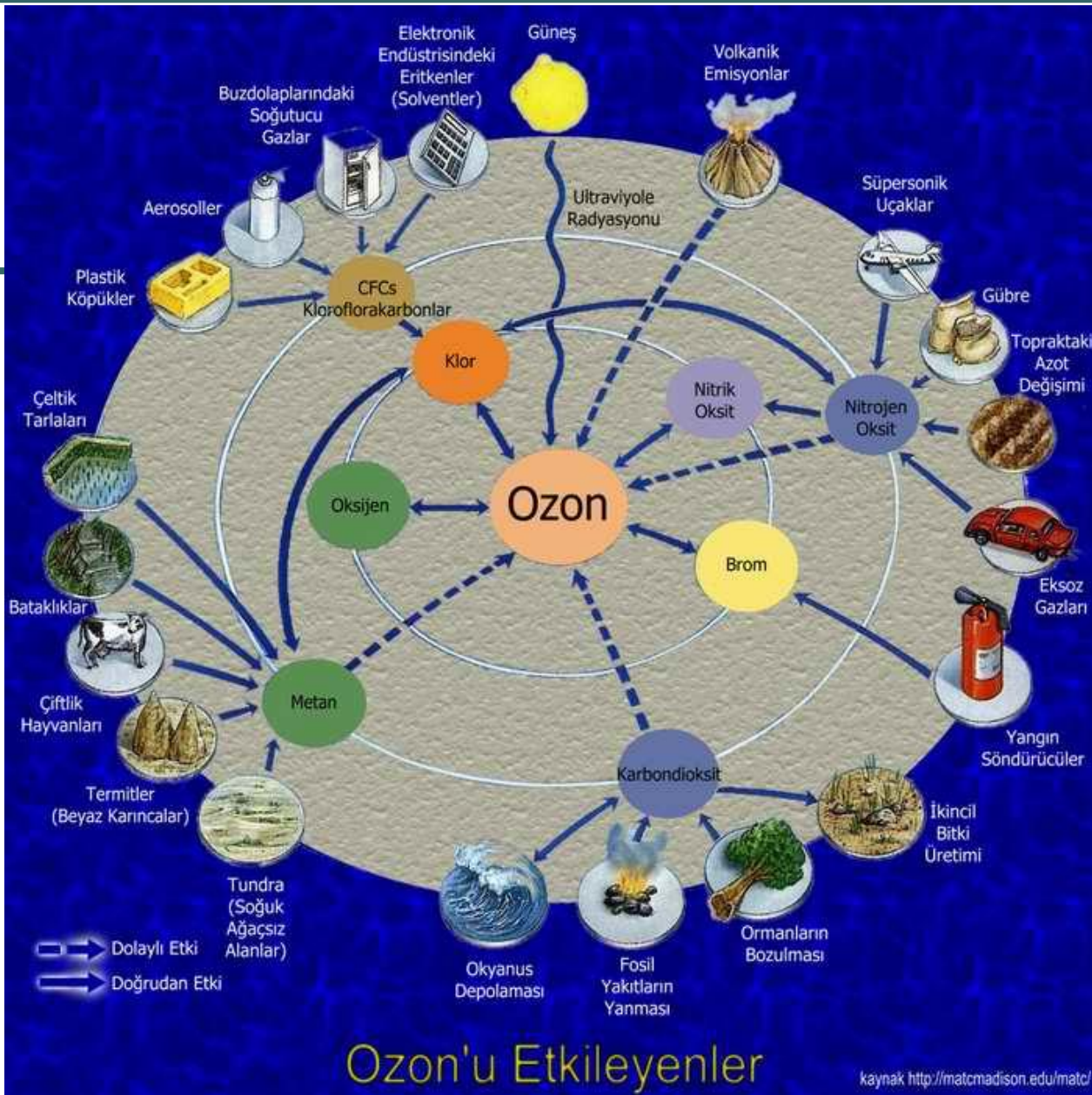
Ozon

Ozon'un sera gazını artırmak üzerine etkisini belirlemek çok zordur. Geçmiş 25 yıldan daha fazla bir süredeki ozon ölçümlerine tam olarak ulaşılamaz. Ozon gazı atmosferde farklı iki bölgede bulunur.

Atmosferdeki ozon gazının çoğu (% 97) yerden 15-55 km yükseklikte stratosfer içinde bulunur. Bu stratosferik ozon güneşten gelen zararlı ışınların yere ulaşmasını engeller.

Son yıllarda stratosferik ozon insan yapımı kloroflorokarbon gazları yüzünden azalmaktadır. 1970'lerin sonlarından beri, Antartika üzerinde önemli boyutta seyrelme saptadılar. Uydu ölçümleri 65° kuzey ve güney paralelleri ötesinde 1978'den beri % 3 azalma saptamıştır.

Ozonun yeryüzüne yakın seviyelerde ve şehirlerdeki yoğunluğu artmıştır. Bu ozon artışı insan kaynaklı fotojimyasal sis-duman oluşumuna neden olmaktadır. Bu ozon yeryüzündeki canlı yaşamına zararlı etkiler yapmaktadır



Katı maddeler (partiküller)



- Havada buluna katı maddelerin üç farklı kaynağı bulunmaktadır.

Doğal olaylar.

Dış ve iç kuvvetlere bağlı olarak atmosfere katılan tozlardır. Fiziksel ayrışma sonucunda oluşan tozlar atmosfere katılırlar. Bunun yanında özellikle volkanizma sonucunda atmosfere bol miktarda toz atmosfere atılır.



Kozmik tozlar

Yapılan hesaplara göre bir günde uzaydan gelerek atmosfere giren kozmik tozların 2000 tonu bulunduğu anlaşılmaktadır.

Antropojenik Tozlar

Özellikler fosil yakıtların yanması sonucunda sonucunda atmosfere pek çok toz katılmaktadır. Bunun yanında sanayi üretimi de atmosfere toz salmaktadır. Örneğın taş ocakları ve çimento sanayi.

Büyük orman yangınları da atmosfere is salınımına neden olur.

Havadaki tozlar insan sağlığı üzerinde etkili olmaktadır. Bunlar görüşü ve solunumu güçleştirir. Ayrıca solunum ile ciğerlere alınan partikül maddeler kanser riskini arttırır.

Tozlar yoğunlaşma çekirdeklerini oluşturarak yağış üzerinde etkili olurlar. Fazla miktarda özellikle l kaynaklı tozlar renkli yağmura neden olurlar.

Sera etkisi üzerinde etkili olarak ısınma üzerinde etkili olurlar. Volkanik tozların çok fazla olması iklim üzerinde etkili olur ve önemli sıcaklık düşüşlerine neden olur.