

# OZONUN OLUŞUMU VE YOK EDİLMESİ

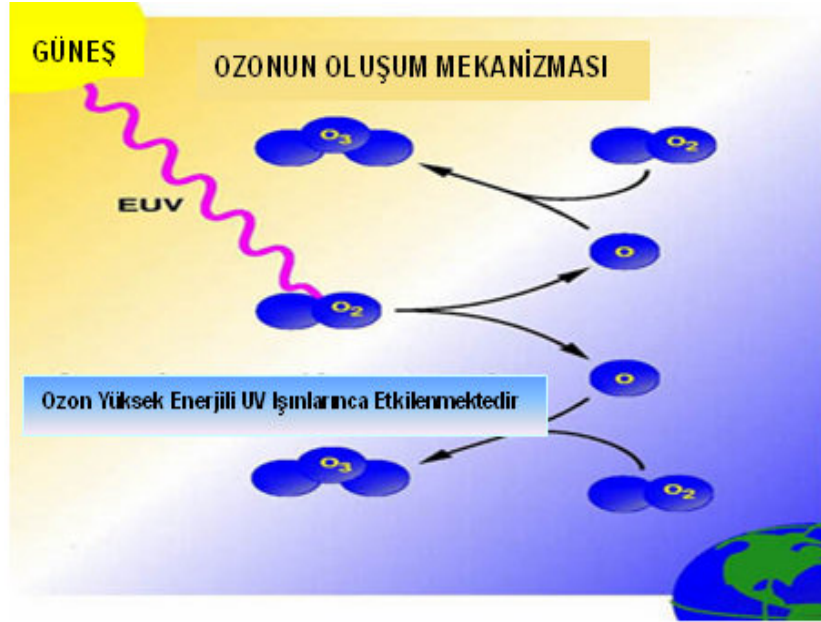
## 1- Ozonun Oluşum Mekanizması

Atmosferde stratosfer tabakası içerisinde bulunan ozon, ultraviyole radyasyonunun etkisiyle bir taraftan oluşurken, öbür taraftan da yok edilmektedir. Stratosfer tabakasındaki hava kütlesi, sürekli olarak güneşten gelen ultraviyole radyasyon tarafından şiddetli olarak etkilenmektedir. Bu aşamada, yer yüzeyindeki canlılar için büyük bir tehlike oluşturan Ultraviyole-B (UV-B) ışınlarının tamamına yakını stratosfer tabakasındaki ozon tarafından emilmektedir.

Bu işlem,

$O_3 + h \nu \rightarrow O_2 + O$  reaksiyonu şeklinde oluşmaktadır ( $\lambda = \text{Dalga boyu} < 243 \text{ nm}$ ).

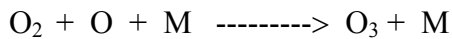
Bu reaksiyon sonucunda, ozon molekülü parçalanarak bir oksijen molekülü ve bir oksijen atomu açığa çıkmaktadır. Burada  $h$ , Planck sabiti;  $\nu$ , UV-B ışınlarının frekansıdır.



Ozon molekülünün oluşum mekanizması

([http://www.ccpo.odu.edu/SEES/ozone/class/Chap\\_3/3\\_Js/3-01.jpg](http://www.ccpo.odu.edu/SEES/ozone/class/Chap_3/3_Js/3-01.jpg)).

Yukarıdaki reaksiyon sonucu oluşan yeni serbest oksijen molekülü, ozon tabakası içerisindeki oksijen atomu ile reaksiyona girerek tekrar ozon molekülünü (O<sub>3</sub>) oluşturmaktadır.



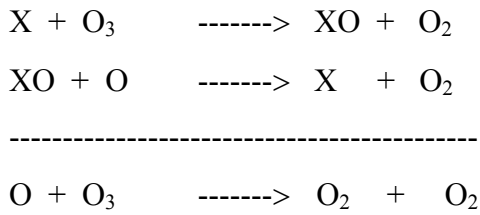
Burada M, reaksiyon esnasında açığa çıkan enerjiyi taşıyan üçüncü bir moleküldür.

## 2- Ozonun Yok Edilme Mekanizması

Bir ozon molekülü ( $O_3$ ), ultraviyole radyasyona maruz kaldığında  $O_2$  ve  $O$  olarak parçalanır. Parçalanma esnasında atomik ve moleküler oksijen kinetik enerji kazanarak ısıyı arttırır ve bu durum atmosfer sıcaklığının yükselmesine neden olur.

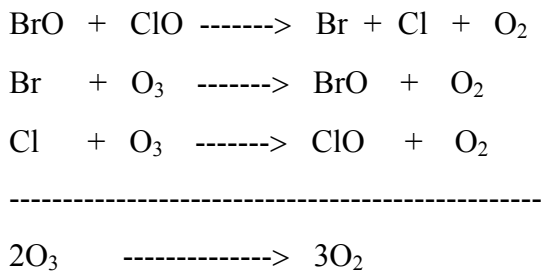
Ozon üretimi 240 nm'den daha kısa dalga boylu ultraviyole radyasyon tarafından sağlanır. Ozonun parçalanması ise 320 nm'den yüksek uzun dalga boylu ve 400 ile 700 nm aralığındaki kısa dalga boylu ultraviyole radyasyona maruz kaldığında meydana gelir. Ozon üretim ve parçalanma bölgesinin oluşturulmasında, daha uzun dalga boylu fotonlar atmosferin içine daha kolay işlemektedir. Bir ozon molekülü düşük enerjili ultraviyole radyasyonu emse bile, parçalanarak oksijen molekülüne ve serbest oksijen atomuna dönüşebilmektedir ([http://daac.gsfc.nasa.gov/upperatm/ozone\\_cycle.html](http://daac.gsfc.nasa.gov/upperatm/ozone_cycle.html)).

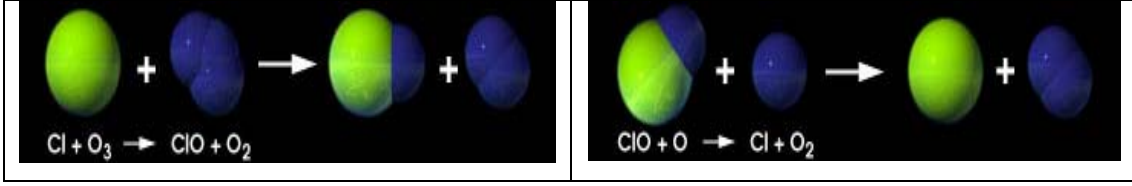
Ozonu yok eden başlıca kimyasal maddeler hidrojen, azot, klor ve brom içeren bileşiklerdir. X olarak  $HO_x$ ,  $ClO_x$ ,  $NO_x$  veya  $BrO_x$ , köklerinden biri alınırsa ozonu tahrip eden genel reaksiyon,



olarak gösterilebilir (<http://vortex.nsstc.uah.edu/atmchem/classes/ats620/stratosphere.doc>).

Burada bir tek katalizörün binlerce ozonu yok edebileceğine dikkat edilmelidir. Özellikle  $ClO_x$  ve  $BrO_x$ 'in birlikte katalitik etkisi aşağı stratosferde ozonun tahrip edilmesinde temel rolü oynar





Klor (Cl) atomunun ozon molekülünü parçalama ve yok etme mekanizması  
[http://earthobservatory.nasa.gov/Library/Ozone/ozone\\_2.html](http://earthobservatory.nasa.gov/Library/Ozone/ozone_2.html).

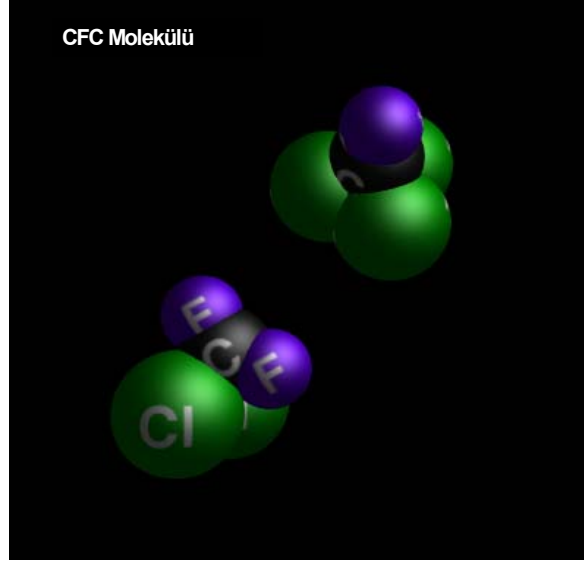
### 3- Ozonu Yok Eden Başlıca Kimyasal Bileşikler ve Özellikleri

Ozonu tahrip eden başlıca kimyasal bileşikler kloroflorokarbonlar (CFC<sub>s</sub>), karbon tetraklorür, metil kloroform, metan ve azot oksit gibi sanayide bolca kullanılan maddelerdir. Bunların kullanım yerleri, toplam içindeki payı ve atmosfer içindeki ömürleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

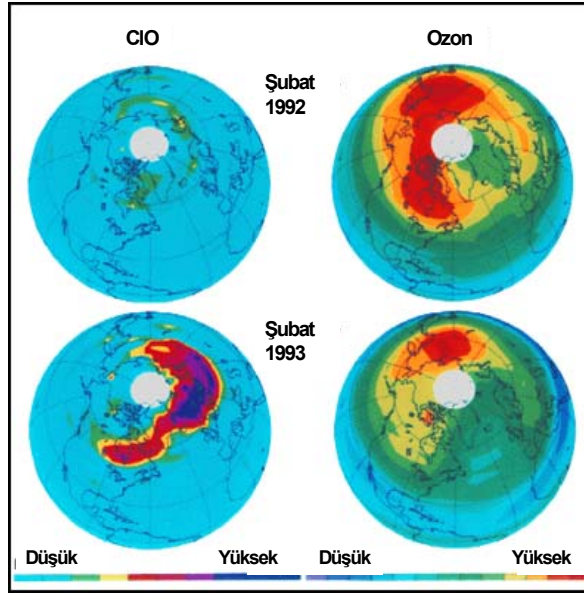
İsmi	Formülü	Kullanım Yeri	Yüzde (%) Payı	Ömrü (Yıl)
Halon-1301	CBrF <sub>3</sub>	Yangın Söndürücüler	4	110
Metil kloroform	CH <sub>3</sub> CCl <sub>3</sub>	Solventler	5	8
Karbon tetraklorür	CCl <sub>4</sub>	Solventler	8	67
CFC-113	C <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	Solventler	12	90
CFC-11	CCl <sub>3</sub> F	Aerosoller, Köpükler, Soğutucular	26	74
CFC-12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	Aerosoller, Köpükler, Soğutucular, Klimalar	45	111

Ozonu yok eden başlıca kimyasal bileşikler.

Ozon tabakasının incilmesi, daha fazla UV radyasyonunun yer yüzeyine ulaşması anlamına gelmektedir. Bu nedenle ozon UV-B radyasyonunun çoğunu emerek biyosferi korur ve yaşadığımız çevrede yaşamsal rol oynar. Bütün teorik ve deneysel çalışmalar göstermektedir ki, CFCs ve halonlar'ın atmosfere salınması, özellikle ilkbahar döneminde ozon tabakasının daha fazla yok olmasına ve Antarktik ozon deliğinin daha belirgin olarak ortaya çıkmasına neden olmaktadır.



Kloroflorokarbon (CFC) molekülü  
([http://daac.gsfc.nasa.gov/upperatm/image\\_index.html](http://daac.gsfc.nasa.gov/upperatm/image_index.html)).



Klor oksit ve ozon arasındaki ilişki  
([http://daac.gsfc.nasa.gov/upperatm/image\\_index.html](http://daac.gsfc.nasa.gov/upperatm/image_index.html))