

AGOTAMIENTO DEL OZONO EN LA ESTRATOFERA

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA

AREA DE QUÍMICA

BOGOTA

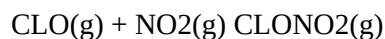
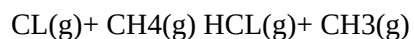
ABRIL 16 DEL 2001

LAS NUBES ESTRATOSFERICAS Y EL AGOTAMIENTO DEL OZONO

Desde mediados de la decada de los 70, los químicos y científicos de la atmosfera han estudiado extensamente el agotamiento del ozono en la atmosfera que cubre la antartida. uno de los aspectos desconcertantes del agotamiento del ozono es que alcanza un máximo en septiembre y octubre, cuando se inicia la primavera antártica. Alrededor del 70 por ciento del ozono que esta sobre la antartida se pierde durante esos meses y la mayor parte de la perdida tiene lugar a altitudes entre los 12y 30km.

Las teorias mas recientes acerca de la formación del agujero de ozono describen una interaccion fascinante de efectos físicos y químicos que ocurre en la estratosfera antártica. Como se indica en la ecuación 18.7, la liberación de átomos de cloro libres (provenientes de la CFC y de otras fuentes) conduce a la destrucción del ozono y la formación de ClO(g)

Tanto el Cl(g) como el ClO(g) en reacciones con otros constituyentes de la atmósfera, como el CH_4 y el NO_2 , para formar cloruro de hidrógeno, HCl , y nitrato de cloro.



Ni el HCl ni el ClONO_2 reaccionan directamente con el ozono. en consecuencia, una vez que el Cl y el ClO están inmovilizados en este, así llamado, deposito de cloro constituido por HCl y ClONO_2 , ya no dan origen a la destrucción del ozono. por esta razón los primeros modelos predecían que los CFC no tendrían un efecto considerable en la concentración de ozono en la estratosfera.

El cambio estacional en el tamaño del agujero de ozono proporciona un indicio respecto a cual es la razón de que el agotamiento del ozono por el Cl sea mas extenso de lo que se propuso originalmente. El modelo actual, propuesto a mediados de la década de los 80, sugiere que las *nubes estratosfericas polares* (NEP) aceleran la destrucción del ozono.

Se piensa que las nubes estratosfericas son poco comunes, en gran medida por que hay muy poco vapor de agua en la estratosfera. durante el oscuro invierno antártico, no obstante, la temperatura es lo suficientemente

baja ($< 195 \text{ }^{\circ}\text{K}$) como para que se formen nubes ,típicamente a una altitud de alrededor de 20 Km.

La formación de nubes elimina el NO_2 de la atmósfera , con lo cual se interrumpe la eliminación del CLO .las superficies cristalizadas de las nubes también catalizan la reacción entre los dos componentes del deposito de cloro ,HCL y ClONO_2 , lo que da origen a la formación de Cl_2 :



En septiembre, cuando la luz solar regresa a la región antártica, el Cl_2 se fotodisocia en átomos de CL, los cuales reaccionan con el ozono para formar CLO y O_2 .

Debido a que hay tan poco NO_2 presente en la atmósfera, el CLO que se produce no se inmoviliza en el deposito de cloro. En vez de ello, el CLO reacciona consigo mismo para formar Cl_2O_2 , una molécula que se fotodisocia en O_2 y átomos de cloro libres.



Los átomos de cloro reaccionan con mas ozono, y el ciclo se inicia una vez mas. En esta forma , las NEP aumentan la disponibilidad de átomos de cloro libres para la destrucción del ozono; un solo átomo de cloro puede destruir miles de moléculas de ozono antes de ser desactivado por un hidrocarburo o por el NO_2 .

Conforme la primavera antártica avanza hacia noviembre, la temperatura en aumento y las corrientes cambiantes de los vientos deshacen las NEP * con lo que concluye el periodo de destrucción masiva del ozono. El aire en el que ha disminuido la concentración de ozono se extiende desde el antártico y produce una disminución de los niveles atmosféricos de ozono en todo el hemisferio sur.

El agotamiento del ozono en el ártico es mucho menos grave que en el antártico porque por lo general no hace el frío suficiente para la formación de NEP. Sin embargo en los primeros meses de 1995, la temperatura en el ártico alcanzo niveles muy bajos y se midió una perdida de ozono de mas del 30% a una altitud de 20 Km.

El efecto de largo plazo del agotamiento del ozono promete ser causa de fuerte preocupación para la comunidad científica de la química y de las ciencias de la salud durante el próximo siglo.

* NEP: (Nubes Estratosfericas Polares) Estas nubes se forman sobre la antártica durante los meses fríos del invierno.

Principales Fuentes Causantes del Agotamiento del Ozono

NOMBRE	FUENTES	CONSECUENCIAS
* Óxidos de Nitrógeno	Origen Natural	Destruyen catalíticamente el ozono
* Clorofluorocarbonos	• Latas de aerosoles • Gases refrigerantes • Acondicionadores de aire • Agentes espumantes para plásticos	Se difunden con el tiempo en la estratosfera causando un daño progresivo en el ozono, y causan fotodisociación.

Variación de la presión atmosférica con la altitud

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

800 600 400 200

INTRODUCCIÓN

El agotamiento del ozono en la estratosfera es un problema actual muy grave ,debido a su aceleración y crecimiento progresivo en las ultimas décadas ,además de las secuelas en los factores climáticos del planeta , también ha venido ocasionando un grave deterioro en la salud humana y en el equilibrio natural de los diferentes ecosistemas.

Estudios realizados por el premio Nóbel de química F.Sherwood Rowland, Mario Molina, y Paul Crutzen demostraron el alto nivel de deterioro del ozono en los polos terrestres debido a los óxidos de nitrógeno , los clorofluorocarbonos ,entre otros . A través de este trabajo mostraremos algunas características de estos .

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve la tierra

,formada por una mezcla de gases llamada aire .los principales componentes de este son el nitrógeno (78%) y el oxígeno (21%) ;otros componentes menores son el dióxido de carbono(0.03%),el argón, el hidrógeno, y el vapor de agua .

además de los gases mencionados , el aire contiene suspensión especialmente en las capas bajas , partículas de polvo, polen ,productos de la combustión etc.

LA ESTRATOSFERA SE ENCUENTRA SITUADA A 10km DE ALTURA DE LA TIERRA

en la estratosfera se encuentra la vital capa de ozono .

Debido a la radiación ultravioleta del sol los átomos de oxígeno se reagrupan aquí para formar para formar la molécula triatómica de ozono.

la capa de ozono absorbe el porcentaje mayor de los peligrosos rayos ultravioletas.

su temperatura aproximada es de -56.50°C y a una presión de 200mb.

Los responsables de la destrucción de la capa de ozono son los CLOROFLUOROCARBONOS ,empleados en la industria de refrigerantes ,aire acondicionado ,solventes ,esterilizantes ,espumas plásticas ,pinturas ,perfumes, desodorantes ,insecticidas y aerosoles para el cabello.

son sustancias inertes, por tanto una vez liberados a la atmósfera no se destruyen sino que permanecen allí hasta cuando por difusión alcanzan la estratosfera.

en contacto con los rayos ultravioleta del sol se descomponen al liberar un átomo de cloro.