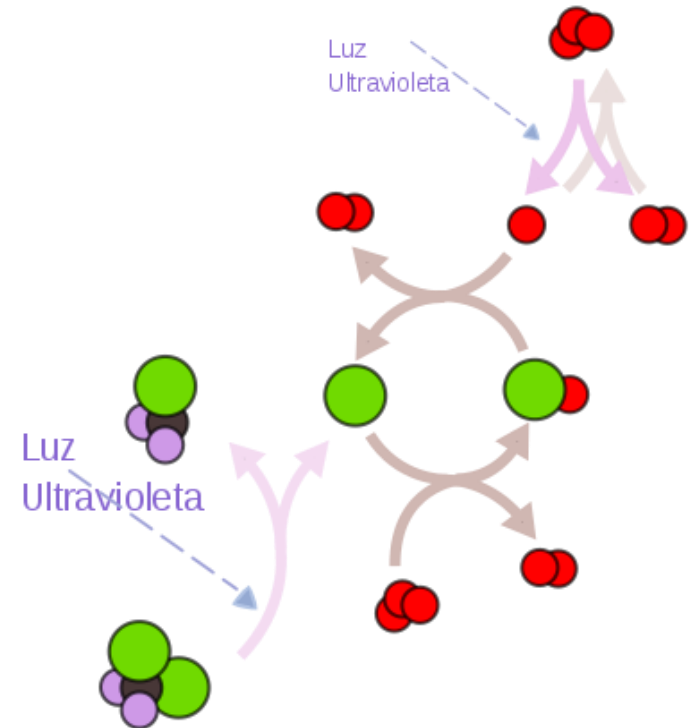


Química del agotamiento del ozono estratosférico



1995, el Premio Nobel de Química es otorgado a tres investigadores:



PAUL CRUTZEN



MARIO MOLINA



SHERWOOD ROWLAND

“... por sus trabajos en química atmosférica, principalmente en lo concerniente a la formación y descomposición del ozono”



PAUL CRUTZEN

En 1970, Paul Crutzen demostró que los óxidos de nitrógeno NO y NO₂, reaccionan catalíticamente (sin consumirse en el proceso) con el ozono atmosférico, acelerando así su descomposición.





En 1971, Harold Johnston, advirtió el peligro que representaban para la capa de ozono las emisiones de óxidos de nitrógeno provenientes de los vuelos supersónicos comerciales

Esta amenaza pareció desvanecerse cuando (por motivos alejados de la temática ambiental) fueron abandonados los proyectos de desarrollo de estas aeronaves



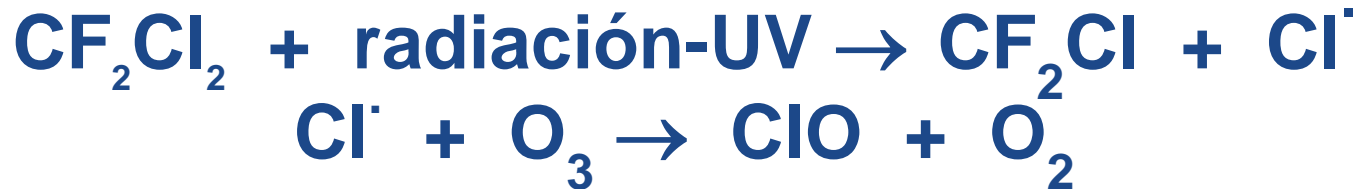
MARIO MOLINA

En 1974, Molina y Rowland demuestran que los CFC producidos por la industria pueden ascender gradualmente a la estratósfera.

Allí, la intensa radiación UV, libera radicales de cloro ... Estos radicales de cloro atacan al ozono.



SHERWOOD ROWLAND



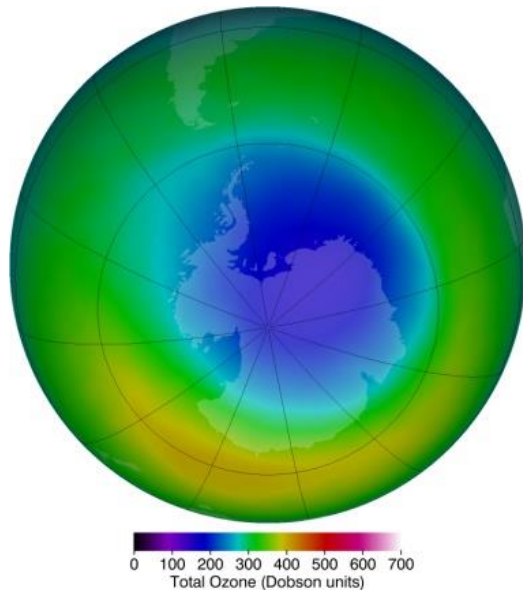
¿Qué es un radical libre? Es un átomo o un grupo de átomos que tienen un electrón desapareado por lo que es muy reactivo.



ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Uruguay
Educa
Un portal en movimiento



Molina y Rowland advierten que puede ocurrir un descenso significativo en el ozono estratosférico en el curso de pocas décadas ...

... pero en 1985, en la Antártida, sonó la alarma!

Nadie esperaba la reducción drástica medida por un grupo de meteorólogos británicos ... el “agujero de ozono”

¿Qué estaba sucediendo?

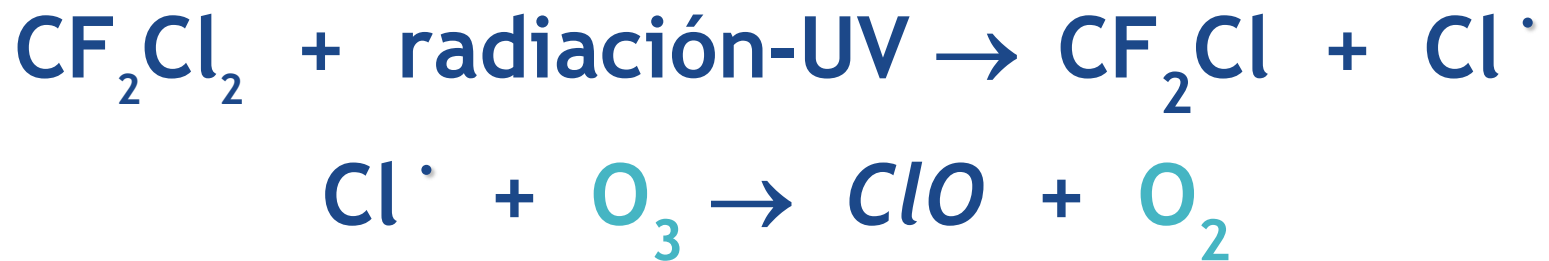
¿Por qué una disminución tan brusca?
¿Por qué sobre la Antártida?
¿Por qué se agrava en primavera?

Ninguno de los modelos
disponibles podía explicar estos
hechos



La respuesta más verosímil fue aportada por Crutzen y su equipo ...

Recordemos, los CFC destruyen el ozono, y se puede representar dicha reacción mediante un mecanismo propuesto por Molina y Rowland



La clave está en el ClO y en Cl[·] libres

Estos gases reaccionan con otros componentes de la atmósfera como el metano (CH₄) y el dióxido de nitrógeno (NO₂):



El HCl y el ClONO₂ no reaccionan con el ozono.

Forman el “depósito de cloro” ... por ello los primeros modelos no anticipaban un daño considerable a causa de los CFC.

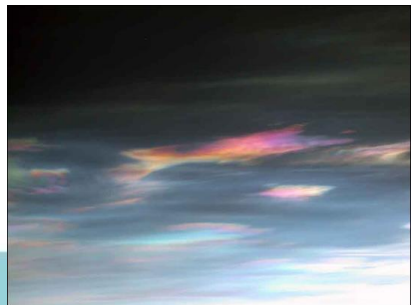
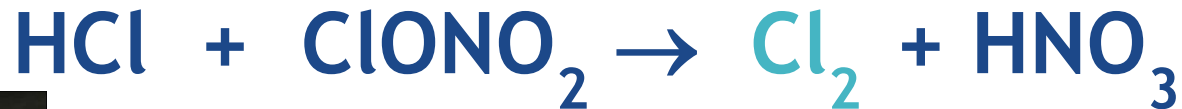
... entonces, NEP: “Nubes Estratosféricas Polares”

Durante el crudo invierno antártico la temperatura en la estratósfera cae por debajo de los -80 °C.

Se forman nubes en las que el NO₂ queda atrapado en partículas sólidas.

Este proceso detiene la eliminación del ClO.

Pero además, la superficie de los cristales en las NEP, catalizan la reacción entre los componentes del “depósito de cloro”



- Cuando llega la primavera, la radiación UV disocia las moléculas de Cl_2
- El Cl libre reacciona con el O_3 para formar ClO
- Y como todavía hay poco NO_2 disponible, el ClO no se “deposita”
- Por el contrario, reacciona consigo mismo:



- Entonces vuelve a intervenir la radiación UV:



Se liberan radicales de cloro ... el ciclo vuelve a empezar

En 1987 la comunidad internacional acordó una serie de medidas tendientes a eliminar las emisiones dañinas para la capa de ozono.

Este acuerdo quedó plasmado en el llamado **Protocolo de Montreal**.

Se espera que el proceso de recuperación del ozono estratosférico empiece a notarse a partir de los primeros años del siglo XXI.

No obstante, los cálculos más optimistas, estiman que la recuperación total insumirá no menos de un siglo.

Es el legado del siglo XX a muchas generaciones futuras.

Esperamos haber aprendido la lección...

Referencias y créditos

Press Release: The 1995 Nobel Prize in Chemistry". *Nobelprize.org*. Nobel Media AB 2014. Web. 30 Oct 2017. Recuperado de:

http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1995/press.html

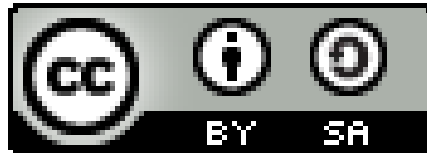
The Nobel Prize in Chemistry 1995". *Nobelprize.org*. Nobel Media AB 2014. Web. 30 Oct 2017. Recuperado de: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1995

Imágenes:

- ✓ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eliminaci%C3%B3n_de_Ozono_por_CFC.svg
- ✓ https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1995/crutzen.jpg
- ✓ https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1995/molina.jpg
- ✓ https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1995/rowland.jpg
- ✓ <http://senate.universityofcalifornia.edu/files/inmemoriam/html/images/johnson.jpg>
- ✓ https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/2/26/Area_of_the_ozone_hole.jpg/526px-Area_of_the_ozone_hole.jpg
- ✓ https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/9/96/Nube_polar_esratosferica.jpg



Equipo de contenidistas de Ciencias. (2013 y 2015). *Presentación Química del agotamiento del ozono estratosférico*. Portal Uruguay Educa. CC BY-SA 4.0



Este obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).