

Eje temático: Química: El agua, El aire, El petróleo, Los suelos, Los materiales

Contenido: Contaminación atmosférica

Nivel: 1º medio

El aire. Contaminantes atmosféricos y sus efectos ambientales

La contaminación del aire se refiere a todos los gases que se encuentran en la atmósfera pero que no forman parte de su composición normal.

Generalmente, se distingue entre **contaminantes primarios** y **secundarios del aire**.

Los primeros son emitidos directamente a la atmósfera mientras que los contaminantes secundarios se forman en complejas reacciones que ocurren en la atmósfera y en las que intervienen, frecuentemente, el oxígeno atmosférico y la radiación solar.

Contaminación primaria y secundaria

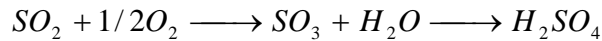


Figura 1: Contaminación atmosférica primaria y secundaria

Los principales contaminantes atmosféricos son:

1. Óxidos de Azufre (SO₂ y SO₃): estos contaminantes son emitidos tanto por fuentes naturales como por fuentes antropogénicas. Ellos son responsables de la conocida "lluvia ácida" debido a que en la atmósfera pueden reaccionar con moléculas de agua formando un ácido llamado ácido sulfúrico, que daña notablemente la

superficie del suelo, bosques y ríos expuestos a este fenómeno. Las reacciones químicas que resumen este proceso son:



2. Óxidos de nitrógeno (NO y NO₂): ambos son emitidos por fuentes antropogénicas de contaminación. El efecto que produce este tipo de contaminantes es que se involucran en la formación de ozono troposférico (ozono dañino para la salud) y también en el fenómeno de la lluvia ácida, generando HNO₃ (ácido nítrico).

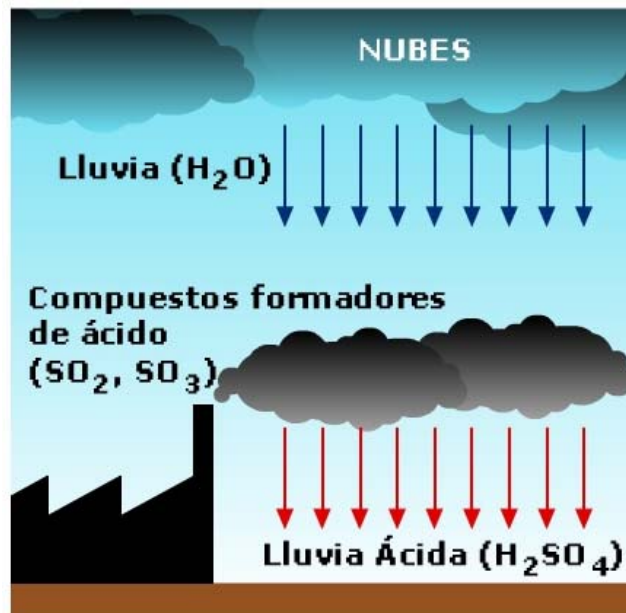


Figura 2: Esquema de formación de la lluvia ácida

3. Ozono troposférico (O₃): Como sabemos, en la estratósfera se acumula una capa de ozono que nos protege de los rayos UV del sol. Sin embargo, este compuesto es altamente dañino debido a que es oxidante y, por lo tanto, un agente irritante de las vías respiratorias y de la piel. Existen reacciones entre contaminantes arrojados por fuentes antropogénicas a la atmósfera, que dan origen a este compuesto en la tropósfera, lo cual resulta muy dañino para el cuerpo humano y los seres vivos que se encuentran en contacto con O₃.
4. Hidrocarburos y CO₂: ambos compuestos están presentes en los gases de combustión y cada vez que utilizamos algún combustible fósil, como gas natural (CH₄), los derivados del petróleo (bencina o gasolina, parafina) o carbón, estamos arrojando a la atmósfera hidrocarburos y anhídrido carbónico (CO₂). Estos contaminantes participan en el llamado “efecto invernadero”, que es provocado por

la acumulación de algunos gases en la atmósfera, tales como vapor de agua, metano (CH_4) y óxidos de nitrógeno, siendo el principal responsable de este fenómeno el dióxido de carbono (CO_2). Estos gases absorben radiación infrarroja para luego reflejarla sobre la superficie terrestre, que recibe el doble de energía y por tanto eleva su temperatura, lo que provoca el deshielo de los polos, el aumento de temperatura de los mares y una serie de fenómenos que conforman el cambio climático o calentamiento global.

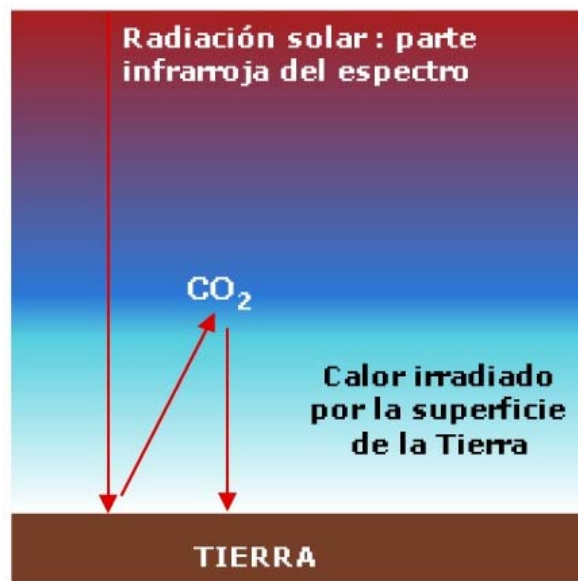


Figura 3: Esquema de efecto invernadero

5. Material particulado: son pequeñas partículas en estado sólido o líquido que se encuentran suspendidas en la atmósfera. Estas partículas son también producto de la quema de combustibles fósiles, y su estructura incluye una serie de compuestos tóxicos para el ser humano, como el plomo o el arsénico, y también compuestos orgánicos. El tamaño de estas partículas y su composición determinan el efecto que pueden tener sobre el medio ambiente. Las partículas pequeñas son más tóxicas que las grandes debido a que se quedan más tiempo en la atmósfera pudiendo penetrar por las vías respiratorias hasta alcanzar los alvéolos pulmonares donde se pueden absorber todos los compuestos que estas partículas tienen. Las partículas de mayor tamaño pueden sedimentar (o decantar), sin causar tanto daño como las de menor tamaño.

¿Qué pasa con la capa de ozono?

El papel de la capa de ozono en la estratósfera es retener una fracción importante de la radiación ultravioleta proveniente del Sol. La emisión a la atmósfera de diversos contaminantes, principalmente de los clorofluorocarbonos (CFC), ha ido destruyendo el ozono a un ritmo mucho más rápido que el de su regeneración. Es paradójico que estos compuestos hayan sido valorados durante muchos años para su uso industrial, basándose en su elevada estabilidad en la atmósfera, pero no así en la estratósfera, donde reaccionan con el ozono destruyéndolo.

En definitiva, la emisión de estos compuestos resultó ser una enorme amenaza para la preservación del medio ambiente, ya que los clorofluorocarbonos pueden alcanzar intactos las altas capas de la atmósfera, en donde son descompuestos por la radiación ultravioleta. Un solo átomo de cloro proveniente de la descomposición de una molécula de clorofluorocarbono puede destruir alrededor de 1 000 moléculas de ozono antes de ser separado del ciclo.