



Boletín informativo

Año 6 No.79

Julio 2019

EL FOSFORO

El fósforo forma la base de gran número de compuestos, de los cuales los más importantes son los fosfatos. En todas las formas de vida, los fosfatos desempeñan un papel esencial en los procesos de transferencia de energía, como el metabolismo, la fotosíntesis, la función nerviosa y la acción muscular. Los ácidos nucleicos, que entre otras cosas forman el material hereditario (los cromosomas), son fosfatos, así como cierto número de coenzimas. Los esqueletos de los animales están formados por fosfato de calcio.

Cerca de tres cuartas partes del fósforo total (en todas sus formas químicas) se emplean en Estados Unidos como fertilizantes. Otras aplicaciones importantes son como relleno de

detergentes, nutrientes suplementarios en alimentos para animales, ablandadores de agua, aditivos para alimentos y fármacos, agentes de revestimiento en el tratamiento de superficies metálicas, aditivos en metalurgia, plastificantes, insecticidas y aditivos de productos petroleros.

La investigación de la química del fósforo indica que pueden existir tantos compuestos basados en el fósforo como los de carbono. En química orgánica se acostumbra agrupar varios compuestos químicos dentro de familias llamadas series homólogas.

Esto también puede hacerse en la química de los com-

puestos de fósforo, aunque muchas familias están incompletas. La familia mejor conocida de estos compuestos es el grupo de cadenas de fosfatos. Las sales de fosfatos constan de cationes, como el sodio, junto con cadenas de aniones, que pueden tener de 1 a 1 000 000 de átomos de fósforo por anión.

Los fosfatos se basan en átomos de fósforo rodeados en una disposición tetraédrica por átomos de oxígeno, el miembro más pequeño de la familia es el anión simple PO_4^{3-} (el ion ortofosfato). La familia de las cadenas de fosfato se basa en hileras alternadas de átomos de fósforo y oxígeno en que cada átomo de fósforo per-

manece en el centro de un tetraedro de cuatro átomos de oxígeno. Hay también una familia estrechamente relacionada de fosfatos cíclicos.

Una característica estructural interesante de muchos de los compuestos del fósforo conocidos es la formación de estructuras tipo jaula. Ejemplos de estas moléculas son

el fósforo blanco, P_4 , y uno de los pentóxidos de fósforo, P_4O_{10} . Las estructuras tipo red son comunes; por ejemplo, los cristales de fósforo negro en que los átomos están enlazados unos con otros.

En la mayor parte de sus compuestos, el fósforo está enlazado químicamente a

cuatro átomos inmediatos. Hay gran número de compuestos en los que uno de los cuatro átomos está ausente y en su lugar hay un par de electrones no compartidos.

Casi todo el fósforo utilizado en el comercio está en forma de fosfatos. La mayor parte de los fertilizantes fosfatados

constan de ortofosfato diácido de calcio u ortofosfato ácido de calcio muy impuros, $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ y CaHPO_4 . Estos fosfatos son sales del ácido ortofosfórico.

El compuesto de fósforo de mayor importancia biológica es el adenosintrifosfato (ATP), que es un éster de la sal, el tripolifosfato de sodio, muy utilizado en detergentes y ablandadores de agua. Casi todas las reacciones en el metabolismo y la fotosíntesis requieren la hidrólisis de este tripolifosfato hasta su deriva-

do pirofosfato, llamado adenosindifosfato (ADP).

Efectos del Fósforo sobre la salud

El Fósforo puede ser encontrado en el ambiente más comúnmente como fosfato. Los fosfatos son sustancias importantes en el cuerpo de los humanos porque ellas son parte del material de ADN y tienen parte en la distribución de la energía. Los fosfatos pueden ser encontrados comúnmente

en plantas. Los humanos han cambiado el suministro natural de fósforo radicalmente por la adición de estiércol rico en fosfatos. El fosfato era también añadido a un número de alimentos, como quesos, salsas, jamón. Demasiado fosfato puede causar problemas de salud, como es daño a los riñones y osteoporosis. La disminución de fosfato también puede ocurrir. Estas son causadas por uso extensivo de medicinas. Demasiado poco fosfato puede causar

problemas de salud.

El Fósforo en su forma pura tiene un color blanco. El fósforo blanco es la forma más peligrosa de fósforo que es conocida. Cuando el fósforo blanco ocurre en la naturaleza este puede ser un peligro serio para nuestra salud. El fósforo blanco es extremadamente venenoso y en muchos casos la exposición a él será fatal. En la mayoría de los casos la gente que muere por

fósforo blanco ha sido por tragar accidentalmente veneno de rata. Antes de que la gente muera por exposición al fósforo blanco ellos a menudo experimentan náuseas, convulsiones en el estómago y desfallecimiento. El fósforo blanco puede causar quemaduras en la piel, dañar el hígado, corazón y riñones.

Efectos ambientales del Fósforo

bastante rápido.

Cuando el fósforo termina en el aire a través de los tubos de escape este terminará usualmente reaccionando con el oxígeno al instante para convertirse en partículas menos peligrosas. Pero en suelos profundos y en el fondo de los ríos y lagos el fósforo puede permanecer miles de años y más.

Fosfatos: Los fosfatos tienen muchos efectos sobre los organismos. Los efectos son mayormente consecuencias de las

emisiones de grandes cantidades de fosfatos en el ambiente debido a la minería y los cultivos. Durante la purificación del agua los fosfatos no son a menudo eliminados correctamente, así que pueden expandirse a través de largas distancias cuando se encuentran en la superficie de las aguas.

Debido a la constante adición de fosfatos por los humanos y que exceden las concentraciones naturales, el ciclo del

Fósforo blanco: El fósforo blanco está en el ambiente cuando es usado en industrias para hacer otros productos químicos y cuando el ejército lo usa como munición. A través de descargas de aguas residuales el fósforo blanco termina en las aguas superficiales cerca de las fábricas donde es usado.

El fósforo blanco no es probablemente esparcido, porque este reacciona con el oxígeno

fósforo es interrumpido fuertemente. El incremento de la concentración de fósforo en las aguas superficiales aumenta el crecimiento de organismos dependientes del fósforo, como son las algas. Estos organismos usan grandes cantidades de oxígeno y previenen que los rayos de sol entren en el agua. Esto hace que el agua sea poco adecuada para la vida de otros organismos. El fenómeno es comúnmente conocido como eutrofización.