

UTILIDAD AGRICOLA DE LOS POLIFOSFATOS

PROPIEDADES DE LOS POLIFOSFATOS.

Efectos como formadores de Iones Complejos.

Algunas de las aplicaciones más importantes de los Fosfatos están basadas en su habilidad para formar iones complejos solubles. El ion Ortofosfato forma complejos con los iones de los metales de transición tales como el Hierro. El ácido Ortofosfórico ha sido usado por muchos años en Química Analítica para amarrar H hierro en forma soluble. También hay reportes de un complejo de Ortofosfato de Calcio. Los complejos importantes, sin embargo, no son aquellos del Monofosfato, sino sus homologos en cadena, los polifosfatos. También ha sido demostrado que los homólogos de estructura en anillo, los metafosfatos, no forman complejos en forma apreciable, mientras que las cadenas forman complejos solubles muy fuertes.

A diferencia de muchos agentes complejantes aniónicos, los polifosfatos son bastante no-específicos ya que forman complejos con todos los cationes metálicos. La cantidad de disociación del complejo polifosfato-metal depende del ion metálico. Como podría esperarse, los metales de transición, Cobalto, Niquel y Hierro son muy fuertemente complejados. Los metales Alcalinotérreos, Calcio y Magnesio, forman complejos que son algo disociados; y los metales alcalinos, Litio, Sodio, Potasio y Amonio son solo debilmente complejados. Secree que el ion Amonio cuaternario no es complejado en nada. Las investigaciones actuales revelan que la habilidad de los polifosfatos para formar

complejos es independiente de la longitud de sus cadenas ya que los difosfatos forman complejos tan fuertemente ligados como los polifosfatos de cadenas largas. Aparentemente el único requerimiento para los complejos de polifosfatos, son las conexiones P-O-P que no estén restringidas espacialmente por la formación de pequeños anillos.

Cuando una solución de Polifosfato se agrega gradualmente a una solución que contenga iones metálicos polivalentes, primero se forma un precipitado, el cual se disuelve bajo la adición de más polifosfato. Todos los polifosfatos forman sales insolubles con los iones metálicos polivalentes, pero estas sales pueden disolverse por la formación de complejos solubles en presencia de un exceso de aniones polifosfato.

El término "Secuestación" se usa comúnmente para describir el fenómeno en el cual complejos solubles previenen la formación de precipitados. **Por ejemplo, la presencia de un Polifosfato en una solución de Cloruro de Calcio puede prevenir la precipitación de Sulfato de Calcio cuando se agrega un Sulfato a la solución.** Un gran número de ensayos para medir la habilidad de Secuestación han sido desarrollados. Estos ensayos se basan en la disminución de precipitados de Calcio o Magnesio medidos turbidimétricamente o por la formación de espumas de jabón. Debido a que el Pirofosfato de Calcio es más insoluble

que los precipitados Cálcicos de los otros Polifosfatos bajo las condiciones usuales de ensayo, a menudo se dice que el Pirofosfato de Sodio no es tan buen agente secuestrante como los Polifosfatos de Sodio. Sin embargo en presencia de un ion que tenga un asal de Calcio más insoluble que el Pirofosfato, la diferencia entre el pirofosfato y los polifosfatos es despreciable. Así en presencia de un exceso de iones sulfato, los pirofosfatos no exhiben tan buen poder secuestrante comparado con los polifosfatos, como en presencia del ion fluoruro.

Efectos sobre las propiedades Coloidales.

Aunque los polifosfatos no exhiben propiedades coloidales en soluciones acuosas puras, a menos que sean de cadenas que excedan varios cientos de átomos de fósforo, ellos son fuertemente adsorbidos sobre diversas superficies y pueden por consiguiente causar efectos coloidales. La más importante de las acciones coloidales de los fosfatos es el fenómeno conocido como defloculación. Por ejemplo si una bola firme de arcilla se trata con una fracción de uno por ciento de su peso con un polifosfato (que tenga una cadena de, por ejemplo, 5 a 15 átomos de fósforo), la masa entera se licuefaciona a una consistencia de sopa. Se cree que este fenómeno se debe a un gran incremento en el potencial de cada partícula de arcilla causado por la adsorción de las moléculas de fosfato. Cuando todas las partículas portan fuertes cargas del mismo signo, ellas se repelen las unas con las otras y por consiguiente están defloculadas.

Una medición numérica de este

fenómeno se da en la figura respectiva, en la cual, el punto de cedencia (esfuerzo tangencial necesario para iniciar el flujo) se grafica como función de la concentración para una arcilla tratada con fosfato y una sin tratar. En esta figura, deben notarse que a través de todo el rango de concentración se necesita un esfuerzo considerablemente más grande para que fluya la arcilla no tratada. La línea punteada a la derecha de la figura es la concentración teórica a la cual las partículas deben estar tocándose flojamente unas con otras en un empaquetamiento cúbico abierto. Esta figura demuestra que las partículas quedan tan bien defloculadas por los polifosfatos que la resistencia al flujo es fundamentalmente la fricción de las partículas estrechamente empaquetadas y bien acomodadas más que las interacciones de mayor rango que causan que la mayoría de las partículas coloidales se aglomeren en estructuras tipo cadenas con muchos vacíos. Debido a que la mayoría de los otros polianiones solo poseen débil acción floculante o defloculante sobre las suspensiones coloidales concentradas, se cree que el pronunciado poder defloculante de los polifosfatos es probablemente debido a su capacidad complejante.

Efectos de Suspensión.

Los polifosfatos exhiben otro efecto que está estrechamente relacionado sino idéntico a la defloculación; Este es, su habilidad para suspender materiales inorgánicos coloidalmente en medio

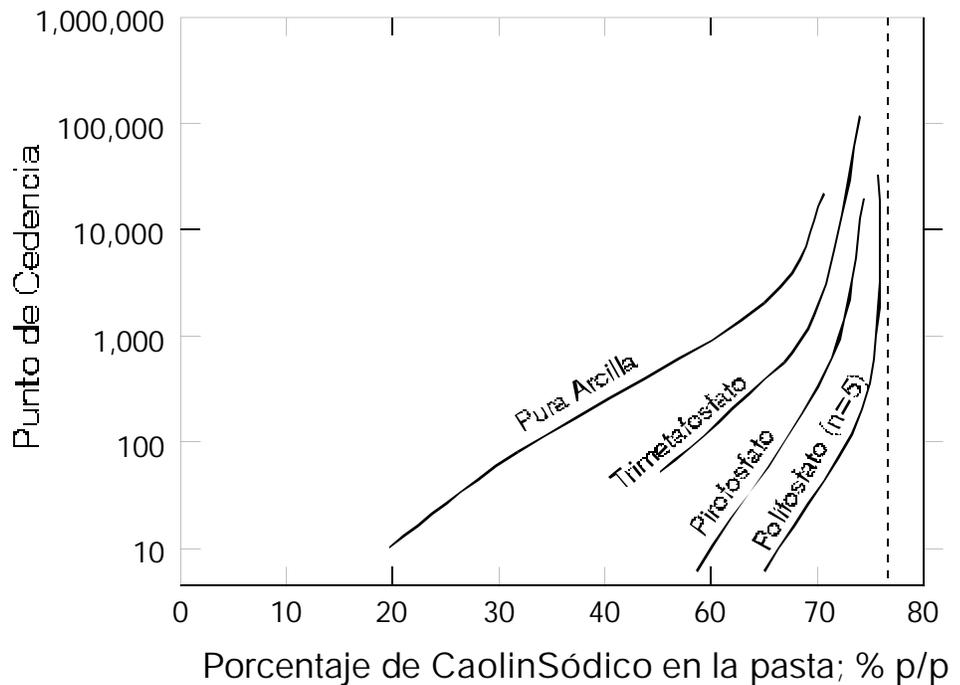


Fig. 1 Variación del punto de Cedencia, con relación al porcentaje de Caolín sódico amasado con agua. Fosfato presente en cantidad de 5 mg/100gr de arcilla seca; El límite superior de plasticidad es la línea punteada.

acuoso. Se piensa que este efecto también es debido a la formación de complejos sobre las superficies de las partículas. Así los polifosfatos pueden ser considerados como agentes surfactivos hidrofílicos, al contrario de los agentes mojanter orgánicos, los cuales pueden ser llamados agentes surfactivos hidrofóbicos.

Efectos sobre la formación de Precipitados (Efecto Threshold)

Se ha encontrado que cuando aproximadamente 1 p.p.m. de un polifosfato soluble se agrega al agua dura, digamos de 100-200 p.p.m. como CaCO₃, la precipitación de la dureza es fuertemente inhibida. Este fenómeno, llamado tratamiento "threshold", ha sido atribuido a la fuerte adsorción de la cadena de iones fosfato sobre la cara

perpendicular al eje del núcleo de los cristallitos de calcita que tienden a formarse en el agua dura.

Efectos sobre la Inhibición de la Corrosión.

Unido al fenómeno anterior está el hecho de que la adición de cantidades "threshold" de polifosfatos al agua dura inhibe la corrosión de los metales inmersos en dicha agua. Los experimentos han demostrado una vez más que esta prevención de la corrosión está también causada por la adsorción del fosfato sobre una capa delgada de calcita la cual se deposita sobre la superficie de los metales. Cuando los polifosfatos están presentes, se forma una polarización anódica, de tal manera que la corriente entre dos metales disímiles inmersos en agua dura se reduce a un valor despreciable.



LABNEWS

Dr. Calderon Laboratorios Ltda. Avda. 13 No. 87-81 TEL/FAX 2578443, 6224985, 6222687, 6225567 Apartado Aéreo 048094 Santafé de Bogotá, D.C. Colombia