

9.- Intercambio iónico

El fenómeno informado en 1850 por el Ing. Harry Stephen Meysey Thompson y el químico John Thomas Way a la Real Sociedad Agrícola de Inglaterra consistía en un intercambio de cationes que se producía en una corriente de agua con sulfato de amonio, obteniendo sulfato de calcio.

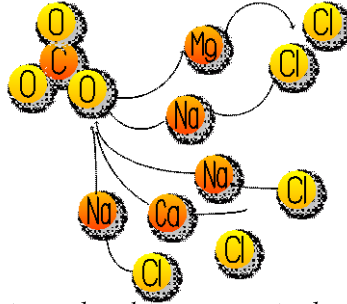
En 1905 el científico alemán Robert Gans propuso el uso de intercambiadores iónicos de tierra de zeolita para el ablandamiento de agua a escala industrial.

La zeolita fue reemplazada primero por un compuesto sintético estable aluminosilicato de sodio, conocido como zeolita gelatinosa, luego de la guerra por las modernas resinas fenólicas (formaldehído fenólico), y actualmente por un polímero orgánico conocido como estireno-divinilbenceno que ha sido sulfonado para formar cationes fuertemente ácidos o aminados si se quiere producir aniones básicos fuertes o débiles.

Las resinas de alta capacidad se usan, principalmente para el ablandamiento de agua y han sido optimizadas en su rendimiento (miles de litros de aguas) y en sus necesidades de recuperación que requieren menos agua y sal en el proceso.

9.1.- Fundamento

Su funcionamiento corresponde a un desplazamiento reversible de iones, (sustitución Thompson/Way¹⁴)



Desplazamiento de los iones de calcio y magnesio desde el carbonato hacia el cloruro y de los iones de sodio desde el cloruro al carbonato.

Esta experiencia, no fue valorada en su momento, hoy es la base del tratamiento de aguas en todo el mundo, y se usa también en farmacia en la preparación de medicamentos.

Cationes	Aniones
Calcio (Ca^{2+})	Cloruro (Cl^-)
Magnesio (Mg^{2+})	Bicarbonato (HCO_3^-)
Sodio (Na^+)	Nitrato (NO_3^-)
Potasio (K^+)	Carbonato (CO_3^{2-})
Hierro (Fe^{2+})	Sulfato (SO_4^{2-})

¹⁴ H.S. Tompson y J.T. Way presentaron en 1850 su trabajo "on the absorbent power of soils" y en 1851 "On the power of soils to absorb manure"

9.2.-Intercambio iónico, tratamiento de aguas

La tecnología de intercambio iónico ha crecido en los últimos años llegando a integrarse a nano plantillas, desplegando capacidades para combatir contaminantes específicos, tales como el arsénico y las investigaciones actuales pretenden potenciarla mediante el desarrollo de impregnantes catalíticos y sistemas de regeneración eléctrica.

Estas resinas, también llamadas “permutitas”, tienen facilidad para el intercambio de cationes o para el intercambio de aniones; las primeras desprenden iones Hidrógeno (H^+) u otros cationes para intercambiarlos por aquellos que se pretende retener en el equipo; las segundas proveen iones oxidrilos (OH) u otros aniones para reemplazar a los iones de interés.

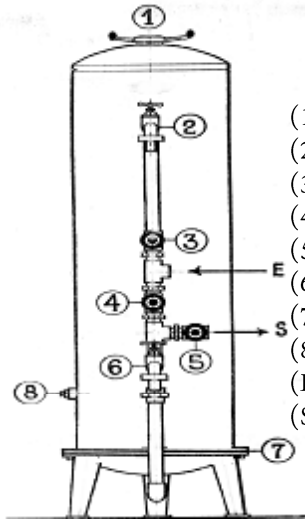
Las permutitas usadas en los ablandadores de agua fijan el Ca, Mg, Mn y Fe de las sales disueltas reemplazándolas por sus propios iones alcalinos; en consecuencia se saturan progresivamente hasta alcanzar un punto en el que ya no resultan útiles y requieren ser regeneradas.

La característica de reversibilidad del fenómeno, permite que hasta alcanzar el agotamiento del material, el equipo funcione mediante procedimientos de regeneración y lavado.

Los sistemas ablandadores ofrecidos comercialmente están equipados con válvulas y conexiones para las maniobras de lavado y regeneración.

CARACTERÍSTICAS:

(Ablandador simple)



- (1) Tapa roscada para carga de sal
- (2) Canilla contra lavado.
- (3) Válvula entrada agua dura.
- (4) Válvula entrada agua contra lavado.
- (5) Válvula salida agua blanda.
- (6) Canilla salida regeneración y enjuague
- (7) Boca puerta armado e inspección
- (8) Tapón lateral descarga.
- (E) Conexión de entrada de agua
- (S) Conexión de salida.

La operación del equipo se describe en el siguiente esquema:

