

-BENTONITA-

Por:

Natalia I. Rossi.

-1965-



SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL

## - BENTONITA -

De acuerdo al esquema de norma IRAM 16.260 sobre nomenclatura y clasificación de arcillas, se denominan bentonitas a las "arcillas constituidas principalmente por especies mineralógicas del grupo de la montmorillonita" (montmorillonita, beidellita, nontronita, saponita, con fórmula general:  $x \text{ Al}_2\text{O}_3, (\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Ca}, \text{Na})$  y  $\text{SiO}_2, n\text{H}_2\text{O}$ ).

Se asigna la denominación de sub-bentonitas (metabentonitas) al tipo de bentonitas endurecidas, compuestas principalmente por beidellita.

La fase arcillosa coloidal de las bentonitas más frecuentes, está representada predominantemente por montmorillonita o beidellita, agregados cristalinos de partículas extremadamente finas, con diámetro desde 1 micrón hasta menores de 0.1 micrón; una simple agitación en agua las reduce a escamas con espesor de una sola molécula, sin forma cristalina aparente. Debido a la gran finura de las partículas, que ofrecen una extraordinaria superficie de contacto, las bentonitas se hallan dotadas de gran poder adsorbente, propiedad vinculada con la fijación de iones.

Todos los minerales del grupo de la montmorillonita poseen la facultad de aumentar de volumen por absorción de agua formando masas gelatinosas, y contraerse al perderla. La pérdida de agua se produce en su mayor parte por debajo de  $110^\circ\text{C}$ , y continúa la deshidratación progresiva a medida que se eleva la temperatura. El aumento de volumen debido a la hidratación es una de las causas de la elevada plasticidad y poder ligante. Normalmente en las buenas bentonitas se aprecian aumentos de 10 a 20 veces el volumen, pudiendo alcanzar, en algunas muestras, excepcionales aumentos de 25 e incluso 30 veces.

Poseen además un poder relativamente elevado de intercambio de bases, que varía entre 60 y 100 miliequivalentes para 100 g de montmorillonita.

En comparación con una arcilla plástica, una bentonita contiene de 80 a 90% de partículas coloidales, mientras que aquella contiene de 40 a 45% como máximo.

Paralelamente con el poder adsorbente, debe mencionarse la capacidad de absorción de diferentes líquidos, (aceites, glicerina, etc); los sólidos pueden fijarse sobre bentonitas en fase



SECRETARÍA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERÍA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL

- 2 -

acuosa (colorantes, sales metálicas, etc); por atracción electroquímica en medio electrolítico (carbono); por mezcla y fusión (azufre). Asimismo pueden absorber cantidades considerables de gases, especialmente gas amoníaco, anhídrido carbónico, y anhídrido sulfuroso.

El peso específico de las bentonitas secas varía en débil proporción según la calidad y origen, oscilando entre 2,7 y 2,8.

Las bentonitas italianas y alemanas son principalmente cálcicas mientras que las bentonitas americanas son, más bien, sódicas o magnésicas, composición que depende sobre todo de las condiciones de formación.

El uso más importante de las bentonitas es la refinación de petróleo. Se distinguen la refinación adsorbente y la refinación catalítica. La primera se usa para decolorar productos del petróleo y separar impurezas residuales introducidas durante la refinación, como ácidos concentrados, disolventes, etc. A este fin se emplean la técnica de filtración y la de contacto. Para la filtración se utilizan las variedades granuladas (por lo general 30/60 mallas). La bentonita usada se lava con nafta, se seca con vapor y se regenera calentándola a 565-593°C. Así regenerada puede usarse entre 6 y 20 veces antes que su valor decolorante baje hasta el punto de ser antieconómico su empleo. La filtración se realiza a temperatura entre 38 y 121°C, como promedio a unos 82°C. La proporción oscila entre 0.5 y 3 barriles por tonelada y por hora. Las temperaturas de contacto oscilan entre 150 y 315°C, el tiempo entre 0 y 30 minutos y la dosis es de 0.5 a 30% en peso.

La refinación catalítica la emplea en capas fijas.

En la perforación rotativa es especialmente útil en la preparación de lodos o barros de inyección para la perforación en formaciones que contienen agua salada. Muchos lodos se flocculan en agua salada, pero una suspensión de pequeñas cantidades de bentonita en agua salada, comunican al lodo la viscosidad requerida.

Dado que las propiedades absorbentes de la bentonita se exaltan cuando se la somete a un calentamiento previo a 300-400°C, y que con tal recurso se rompe el film estabilizante de las emulsiones de agua en petróleo, produciéndose la coalescencia de las partículas de agua, se emplea este tratamiento para la deshidratación de petróleo. Los crudos que se extraen contienen un porcentaje de agua que varía del 1 al 50%. Para su tratamiento

//.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL

- 3 -

con bentonita, el petróleo debe someterse a temperatura óptima variable entre 65 y 75°C. El grado de finura de la bentonita oscila entre 200 y 325 mallas, debiendo estar bien dispersada en la masa del petróleo para que su poder deshidratante sea eficaz, con una concentración óptima de 1 a 3 por mil de bentonita en crudos. A la vez que deshidrata al petróleo, la bentonita reduce las impurezas originales de los crudos tratados, comprobándose además sus ventajas con relación a los agentes químicos antes utilizados.

En nuestro país el consumo de bentonita para la industria del petróleo asciende al 86% de la producción nacional.

Resultados industriales obtenidos por varios ingenios azucareros argentinos aplicando para los jugos de la zafra 1952 un proceso combinado azufre-bentonita, confirmaron con éxito el papel preponderante de ésta para actuar como decolorante y clarificante. Se utilizó un producto nacional elaborado con una bentonita sódica que actúa como coagulante electroquímico, produciendo completa clarificación, con obtención de jugos lípidos, cristalinos y brillantes, eliminación de impurezas coloidales con aceleración del proceso de sedimentación, limpidez de melado con disminución de su viscosidad, con la consiguiente obtención de azúcar más blanco.

La propiedad de la bentonita como clarificante tiene asimismo aplicación relevante en Enología, como vehículo eliminador de las proteínas excedentes en los vinos, suprimiendo el enturbamiento y proporcionando brillo absoluto; combinada con el enfriamiento en los vinos, elimina de 1 a 5 miligramos de hierro por litro. El modo de empleo consiste en acidificación previa de la bentonita e hidratación al mínimo de la misma; determinada la cantidad a emplear, se le agrega 1,5 de su peso en agua, removiendo y dejando hinchar por espacio de 8 a 10 horas. La pasta obtenida deberá deshacerse en vino, trozo por trozo, evitando la formación de grumos mediante dispersión de la lechada con bomba-agitación. La acción de la bentonita es más efectiva con vinos enfriados.

Las bentonitas pueden activarse tratándolas con un ácido para producir buenos adsorbentes. Los principales usos de la bentonita activada en la industria son como decolorante y purificante de aceites lubricantes, para la recuperación, refinación y reacondicionamiento de aceites usados de automóviles y aviones, transformadores y turbinas. También se usan en la decoloración de aceites y grasas animales

//..



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA

INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA

Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°

CAPITAL FEDERAL

- 4 -

y vegetales, mediante el procedimiento de contacto, que consiste en mezclar íntimamente el adsorbente finamente molido con el aceite, calentando la papilla en un calentador a tubos y manteniendo la temperatura entre 60-120°C hasta que la adsorción se completa. La dosis no excede del 10% en peso. El aceite decolorado se separa por filtración de la arcilla utilizada, y la torta del filtro se lava y se trata con vapor para recuperar el aceite que empapa la arcilla. El adsorbente usado se tira; pocas veces se efectúa la regeneración de las arcillas empleadas en el método de contacto.

En la actualidad el procedimiento catalítico de craking de líquido y el procedimiento Thermoform, consumen grandes cantidades de bentonitas activadas especialmente preparadas como catalizador en la fabricación de gasolina. En las unidades de craking líquido, las partículas del catalizador deben tener diámetro inferior a 20 micrones.

En el empleo de la bentonita como coagulante para la clarificación del agua que presenta cierto grado de enturbiamiento, se tienen también en cuenta las propiedades coloidales de la arcilla y la formación, por los electrolitos contenidos en el agua, a su contacto, de coágulos que sedimentarán. La floculación y sedimentación de las impurezas de un agua turbia se realiza eficazmente con proporciones de bentonita sódica del orden de 40 partes por millón, en un agua de dureza total no inferior a 98 partes por millón.

En la decoloración de periódicos viejos, la función de la bentonita deriva de su poder emulsionante y adsorbente; el procedimiento consiste en calentar los periódicos viejos en una solución de soda cáustica para disgregar la tinta, a temperatura suficientemente baja para que la pasta no sufra ninguna coloración. El añadido de bentonita peptiza la tinta y adsorbe el carbono.

Las propiedades absorbentes de la bentonita promovieron su empleo en la fabricación de polvos insecticidas con la ventaja de poder mezclarse con los ingredientes tóxicos, impregnándose con ellos; productos para limpieza de suelos, en particular en los lugares donde los desperdicios grasos crean riesgos, y son necesarios productos incombustibles.

En la aplicación práctica de la bentonita como aglomerante de arenas sintéticas de fundición, se parte de arenas de punto de fusión elevado (1700-1730°C), esencialmente silíceas

//..



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
 INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
 Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
 CAPITAL FEDERAL

(99-99.8% SiO<sub>2</sub>), tamizadas hasta malla 80; se incorpora 6% de bentonita mezclando cuidadosamente, añadiendo 4% de agua hasta homogeneización completa. El material así preparado se presta bien a las operaciones de compresión para moldes, pudiendo trabajarse con pistón neumático. La resistencia al aplastamiento con participación de bentonita, es de 170 kg/cm<sup>3</sup>; o sea, 6 veces mayor que la de las arenas aglutinadas con arcillas ordinarias. Para obtener esa resistencia es necesario calentar previamente la bentonita durante 30 minutos a 833°C.

Las películas plásticas fabricadas a partir de un gel de bentonita, cubren la preparación de revestimientos, filamentos, hojas flexibles, aislantes de productos corrosivos, pastas para discos fonográficos, estructuras laminares de altas propiedades dieléctricas para aplicaciones electrotécnicas.

El empleo de la bentonita como carga tiene aplicación en las preparaciones a base de látex por su propiedad tixotrópica, espesándolo hasta el estado rígido, aumentando la adherencia y disminuyendo la cohesión; uno de los métodos consiste en preparar un gel espeso, 1/6 de bentonita en agua, e incorporarlo gradualmente en el látex. La mezcla látex-bentonita, utilizada como materia prima para la preparación del caucho, proporciona un reforzamiento mayor. En papelería, la bentonita blanca, exenta de cuarzo, se utiliza como carga (filler), aumentando la retención de tintas; en forma de gel absorbe los colores y los mordientes, indicándose especialmente su empleo para la obtención de papeles coloreados en tonos vivos.

Por su poder emulsionante y su afinidad por las partículas carbonadas, constituye una interesante carga para jabones con efecto detergente. Por lo general, se añade la bentonita en concentraciones hasta 40%, al jabón terminado en forma de pasta; para ello el jabón debe calentarse a una temperatura tal que esté fundido, y se utiliza una mezcladora antes de verter el jabón en el molde. En jabones de tocador se añade la bentonita antes del secado.

La utilización de bentonita en Cerámica, basada en su elevada plasticidad, hace a los productos menos porosos y sensiblemente más homogéneos. La bentonita sódica conviene, en especial, a las pastas plásticas para torneado, mientras que la bentonita cálcica es adecuada para las pastas de moldeo, particularmente porcelanas y electroporcelanas. Los porcentajes de adición son bajos, variables desde 1 a 5%.



SECRETARIA DE ESTADO DE INDUSTRIA Y MINERIA  
INSTITUTO NACIONAL DE GEOLOGIA Y MINERIA  
Avda. JULIO A. ROCA 651 - PISO 6°  
CAPITAL FEDERAL

- 6 -

Por su poder emulsionante, la bentonita se emplea con buen resultado en la preparación de suspensiones de pigmentos para esmaltes y pastas para barnizado.

Amasada con aceites, la bentonita puede ser usada como enlucido o revestimiento impermeable e impermeabilizante.

Un gel de bentonita añadido al cemento Portland en la proporción de 3 a 4%, mejora la resistencia mecánica y las cualidades hidrófugas; un hormigón obtenido de esta manera presenta notables propiedades plásticas e impermeables.

---

Bs.As.10/9/65

om.