

630-22 LA FLOCULACION DE LAS SUSPENSIONES ARCILLOSAS

(Viscosity of Clay Suspensions in the Presence of Polyanionic Flocculants)

T.L. Mackay, I.B. Cutler, M.E. Wadsworth

De: "AMERICAN CERAMIC SOCIETY BULLETIN", vol. 35, nº1, enero 1956, pág. 11

El tratamiento de las materias primas, mediante agentes de floculantes, constituye una operación de interés, tanto en la industria cerámica como en la fabricación de cementos en cuya composición intervienen materiales arcillosos. Las adiciones, a que hace referencia el artículo, modifican ciertas propiedades, de interés transitorio, que redundan en un mejor rendimiento cerámico (facilidad de moldeo, ahorro de combustible, etc.)

Desde hace muchos años se vienen empleando iones inorgánicos polivalentes (\*) para la floculación de suspensiones minerales. Posteriormente, se ha comprobado que los iones orgánicos polivalentes ofrecen, en este aspecto, unas características superiores a las de los anteriores.

Con el fin de poder establecer una comparación entre la acción de ambos tipos de defloculantes, así como de interpretar los fenómenos de la floculación, se ha realizado una investigación de este fenómeno examinando las variaciones de viscosidad de la suspensión considerada.

La viscosidad de una suspensión es función, exclusivamente, de la relación de volúmenes de sólido y de líquido de la suspensión. Cualquier proceso, que reduzca la cantidad de líquido libre de la suspen-

---

(\*) Los iones polivalentes son agentes defloculantes mucho más activos que los monovalentes.

sión, determinará un aumento de las interacciones existentes entre las partículas en suspensión. En el sistema arcilla-agua se puede admitir, que tal reducción está causada por la formación de una capa de hidratación alrededor de las partículas de arcilla o por captación de agua entre las partículas que constituyen los copos.

En el caso de la montmorillonita y de la beidellita se ha com probado que la adición de una base, de catión monovalente, determina un aumento de la viscosidad de la suspensión, alcanzándose el valor máximo justamente antes de la neutralización completa. A continuación, se presentaba una marcada disminución, seguida de un nuevo crecimiento, para concentraciones de la base suficientes para provocar la coagulación. El primer aumento de la viscosidad ha sido atribuido a un crecimiento del tamaño de las partículas, debido a que los iones hidrógeno son eliminados de la arcilla y son sustituidos, en solución alcalina, por iones so dio. Resulta, pues, que la hidratación, asociada con el cambio de catión, es el factor determinante del hinchamiento.

Una vez que se ha alcanzado el máximo, un nuevo aumento de la concentración de NaOH provoca la floculación. Como los copos se des hacen, se libera el agua, disminuyendo la viscosidad. Después, existe un largo intervalo de floculación, seguido por una nueva formación de co pos y un aumento de la viscosidad.

En el caso de arcillas del tipo de la caolinita se ha obser vado que la neutralización con hidróxido sódico conducía a una disminución muy marcada de la viscosidad en las inmediaciones del punto de equi valencia. Adiciones posteriores no provocaban ningún cambio.

Las experiencias, emprendidas por los autores, se realiza- ron a pH constante (2, 4, 7 y 10) y empleando una serie de defloculan

tes orgánicos(\*) e inorgánicos ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cu}^{++}$ ,  $\text{Al}^{+++}$ , añadidos al estado de solución normal de  $\text{NaCl}$ ,  $\text{CuSO}_4$  y  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ), estudiándose la influencia sobre la viscosidad de una suspensión de caolinita.

Los resultados obtenidos pueden resumirse de la siguiente forma:

1.- En ausencia de defloculante, se observó que la arcilla defloculaba, en alguna extensión, para valores de pH iguales a 2, 4 y 7. Para diversas adiciones de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cu}^{++}$ , y  $\text{Al}^{+++}$ , a pH 7, se obtenía una disminución semejante de la viscosidad. Lo mismo que con la adición de defloculantes polianiónicos, la viscosidad disminuía al aumentar la floculación. Este hecho parece oponerse al efecto del pH sobre la floculación; en este último caso, la máxima floculación se obtenía para el valor más bajo de pH.

Los resultados obtenidos para un pH 10 son particularmente interesantes, puesto que, para este valor, se producía una elevación inicial de la viscosidad, seguida de un descenso brusco, al seguir aumentando la cantidad de defloculante orgánico añadido; el aumento inicial puede atribuirse a que la caolinita se encuentra muy dispersa para pH 10. Para los otros valores de pH (2, 4 y 7), la suspensión se encuentra parcialmente defloculada. A un pH 10, un ligero aumento de la concentración de defloculante determina un aumento inicial del tamaño de los copos, con aumento de la viscosidad. Si se sigue aumentando la concentración de defloculante, los copos se hacen más densos, con un volumen menor, disminuyendo la viscosidad.

---

(\*) Los defloculantes orgánicos utilizados fueron: Lytron 886 (polímero de acetato de vinilo, con calcio), Lytron 887 (polímero de anhídrido maleico), Lytron 889 (polímero de metacrilato sódico) y AC-2052.

2.- Teniendo en cuenta los cambios de viscosidad, la floculación parece tener dos efectos separados. Por una parte, cualquier proceso que determine un aumento del tamaño de los copos, por hinchamiento o por agrupación de partículas, provoca un aumento de la viscosidad. Por otra, la adición de defloculantes (orgánicos polianiónicos o cationes - inorgánicos) determina la formación de copos más compactos, de tamaño más pequeño, con disminución de la viscosidad.

3.- El volumen final de la arcilla defloculada es tanto menor cuanto mayor es la adición de defloculante.

La densidad de los copos es superior en el caso de haberse empleado defloculantes orgánicos que en el caso de que se hubiesen empleado defloculantes inorgánicos; y, efectivamente, se comprueba que las variaciones de viscosidad, para ambos tipos, son considerablemente diferentes.

4.- Las diferencias en las concentraciones de arcilla ejercen una influencia muy pequeña sobre el valor de la viscosidad final.

5.- Las grandes diferencias que se observan parecen ser debidas al hecho de que las partículas, cuando se han empleado defloculantes orgánicos, se encuentran unidas por fuerzas más intensas que las normales de Van der Waals, existentes entre las partículas de arcilla.

6.- Comparando los diversos defloculantes orgánicos empleados, se comprueba que, para los valores de pH 4 y 7, Lytron 886 y 887 ejercen el mayor efecto sobre la viscosidad; en cambio, para valores extremos de pH (2 y 10), todos los defloculantes producen el mismo efecto.

S.F.S.

- - -