**ANÁLISIS DE UNA KAOLINITA ENCONTRADA EN UNA
MUESTRA DE CARBÓN DE VILLAFUENTE
ESTADO DE COAHUILA,
por el Profesor Carlos Castro.**

Habiendo recibido del Sr. Ing. Don José G. Aguilera, una muestra de carbón procedente de Villafuente, Estado de Coahuila, que presentaba en su masa unas pequeñas laminitas de color blanco sucio para efectuar el análisis de esas laminitas y determinar de qué eran, procedí inmediatamente á ello.

El carbón se presenta bajo la forma de un cuerpo macizo, compacto, sin estructura cristalina ó crucero; aunque se rompe con algún grado de regularidad por las juntas, ligeramente laminado ó en capas, diferenciándose las láminas ó capas por el lustre; unas son opacas y otras brillantes con dureza de 2 y de color negro.

Las láminas del mineral de cuyo estudio me ocuparé, se encuentran de preferencia en las capas de carbón negras mates. Se presenta en laminitas muy pequeñas al parecer prismas exagonales de color blanco sucio, con un lustro ligeramente aperlado.

Para hacer el análisis de estas laminitas debido á las dificultades que se presentaban por su tamaño y estar en la masa del carbón, procedí á despedazar la muestra con objeto de separar de estos pedazos las laminitas del mineral por medio de unas pinzas pero me convencí que era imposible efectuarlo. Entonces recurrí á reducir la muestra á polvo grueso; pasando el polvo á través de un tamiz de maya grande y una vez efectuado esto, coloqué un poco del polvo en un aparato de lexiviación idéntico al que se emplea en los análisis mecánicos de las arcillas.

Por este medio logré separar las partículas de las laminitas de las del carbón, sin lograr sin embargo, que la separación fuera hecha de una manera total; pues siempre quedaban con las partículas de las laminitas algunas de carbón que no era posible apartar por medio del aparato de lexiviación.

Viendo que este método me dió resultado, si no completamente satisfactorio, si lo bastante, sometí el resto del polvo á la misma operación.

Las partículas de las láminas que quedaban con algunas de carbón después de la lexiviación las desequé y una vez secas procedí á separar unas de otras por medio de unas pinzas.

Una vez separadas completamente pulvericé las partículas de las laminitas en un mortero de ágata reduciéndolas á polvo fino que tamiceé en un tamiz de maya fina.

En seguida procedí á hacer el análisis cualitativo de este polvo fino, encontrando que tenía la composición siguiente:

SiO₂ mucha, Fe₂O₃ poco, Al₂O₃ mucha, CaO poca, MgO poca y H₂O mucha.

Una vez hecho el análisis cualitativo procedí á hacer su análisis cuantitativo encontrando los siguientes resultados:

H ₂ O á 105°	062%
H al rojo	12.88
SiO ₂	47.17
Fe ₂ O ₃	1.21
Al ₂ O ₃	37.20
CaO	0.48
MgO	0.36
Suma	99.92

Para hacer el análisis cuantitativo; comencé por determinar en una porción su H₂O á 105°C, para hacer esto tomé un crisol de platino que calenté con una lámpara de alcohol por algunos minutos sobre un triángulo de alambre de fierro, forrado con tubos de tierra de pipa; en seguida tomé el crisol con las pinzas de punta de platino y lo coloqué en un desecador, dejé enfriarlo en él, y cuando estaba frío lo pesé; puse dentro del crisol con una espátula un poco del polvo de los cristales y volví á pesar; la diferencia entre el segundo peso y el primero me dió la cantidad de sustancia tomada.

Llevé el crisol con la sustancia á la estufa y la calenté á 105°C por espacio de 15 minutos; pesé y volví á calentar en la estufa por otros 15 minutos; volví á pesar de nuevo; como el peso no había variado, resté este del peso primitivo del crisol y la sustancia y la resta me dió la cantidad de H₂O á 105°C. Para determinar su H₂O al rojo, calenté al rojo por espacio de media hora, el crisol, con la sustancia en la que se había determinado el H₂O á 105°; dejé enfriar y pesé; volví á calentar dejé enfriar y pesé y como el peso no varió, resté éste del que tenía cuando se determinó el H₂O á 105°C y la diferencia me dió el H₂O al rojo.

Para cuantear SiO_2 , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , CaO y MgO mezclé en el crisol la sustancia que me había servido para cuantear H_2O á 105°C y al rojo con seis veces su peso de una mezcla compuesta de partes iguales de carbonato de sodio y carbonato de potasio.

Para hacer la mezcla de los carbonatos con la sustancia, puse poco á poco la mezcla de los carbonatos dentro del crisol sobre la sustancia y mezclé cuidadosamente con una espátula caliente el crisol sobre una lámina de amianto con una lámpara de alcohol y luego con el soplete sobre un triángulo de alambre de fierro forrado con tubos de tierra de pipa; al calentar con el soplete gradué la temperatura de manera de ir la aumentando poco á poco con objeto de que al efectuarse la descomposición de los carbonatos, el desprendimiento del CO_2 se hiciera lenta y no tumultuosamente pues si así fuese, habría pérdidas por proyección; una vez efectuada la descomposición de los carbonatos; aumenté la temperatura y seguí calentando hasta la fusión tranquila; entonces tomé el crisol con las pinzas de puntas de platino y le dí un movimiento giratorio con objeto de que la masa fundida, se adhiriera á las paredes del crisol bajo la forma de una capa delgada; dejé enfriar el crisol y una vez frío lo puse un poco de agua; dejé reposar por algunas horas; toda la sustancia se desprendió y por medio de un embudo, cuyo tubo se encontraba encorvado en ángulo obtuso, vertí la sustancia en una cápsula de porcelana; puse en el crisol un poco de HCl y calenté suavemente; esto lo hice con objeto de disolver la poca sustancia que hubiere quedado adherida á las paredes del crisol; vertí este líquido por el embudo en la cápsula, que cubrí previamente con un vidrio de reloj; agregé por el embudo un poco de HCl , lavé el embudo con agua; cuando la efervescencia en la cápsula cesó, lavé perfectamente con agua destilada el vidrio que la cubría, haciendo caer las aguas del lavado en la cápsula; coloqué á ésta en el baño de maría y evaporé á sequedad; dejé enfriar, humedecí con HCl y evaporé de nuevo á sequedad en el baño de maría dejé enfriar, humedecí con HCl calenté á la ebullición, diluí con agua y filtré sobre un filtro de peso de cenizas corrido; recogiendo el líquido filtrado en un vaso de precipitación, lavé el SiO_2 que quedó en el filtro como residuo insoluble con H_2O caliente, hasta que humedecido el SiO_2 con HCl no dió coloración amarilla; desecué el SiO_2 y pesé.

El vaso que contenía el líquido filtrado lo cubrí con un vidrio de reloj y precipité el Fe_2O_3 y Al_2O_3 agregándole un poco de $\text{A}_2\text{H}_4\text{Cl}$ y en seguida $\text{A}_2\text{H}_4\text{OH}$ en ligero exceso, calenté hasta que el olor amo-

niacal había desaparecido; filtré, lavé con agua caliente y disolví el precipitado en HCl diluido, filtré esta solución recibiendo el filtrado en un matraz de volumen constante de 250c.c. diluí con agua hasta la marca del matraz, mezclé el líquido y tomé 100c.c. para cuantear el Fe_2O_3 y Al_2O_3 en conjunto.

Para cuantear el Fe_2O_3 tomé 100c.c. del líquido y precipité con el $\text{A}_2\text{H}_4\text{OH}$ en Fe_2O_3 y la Al_2O_3 disolví el precipitado en el SO_4H_2 diluido y reduje esta solución con Zn; una vez hecha la reducción cuantí el Fe con una solución titulada de permanganato de potasio, multipliqué la cantidad de Fe encontrada por el factor 1.43 para obtener la cantidad de Fe_2O_3 que resté de la cantidad de $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ y obtuve la cantidad de Al_2O_3 .

En el líquido que filtré después de haber precipitado todo el Fe_2O_3 y Al_2O_3 que contenía la sustancia, precipité la cal por medio del oxalato de amonio; dejé reposar 12 horas; filtré, lavé con agua caliente, desequé, calciné y pesé.

En el líquido filtrado cuantí la magnesia, precipitándola al estado de fosfato amoníaco magnésiano; para ésto agregué al líquido filtrado fosfato de sosa, dejé reposar 12 horas, filtré, lavé el precipitado con agua amoniacal, sequé, calciné y pesé.

Cálculo de la fórmula.—Hecho el cálculo de la fórmula encontré que ésta era la siguiente:

$2\text{SiO}_2, \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ que corresponde á la kaolinita.

Examiné unos cristales al microscopio y ví que no se presentaban bajo la forma de láminas exagonales sino de prismas.

Origen del koalín —Este koalín se debe haber formado al mismo tiempo que el carbón, debido á que las aguas arrastraban la materia orgánica y arcilla pura, con arena y otras sustancias terrosas, que la arena y sustancias terrosas por su mayor densidad se depositaban en los lugares en que la agua estaba aún en movimiento, mientras que la materia orgánica y la arcilla pura, no lo hacían sino en el lugar en que ya el agua se encontraba tranquila, haciéndose este depósito de una manera lenta y afectando la arcilla pura una forma cristalina.

México, Diciembre de 1908.