

10 de julio de 2017

Sra. Keirsten Medvedich

Compañía: Gaiam, Inc.
833 S. Boulder Rd.
Louisville, Colorado 80027

RE: MT17-0182 (2) – Análisis complementario de polvo desconocido de restos momificados

Estimada señora Medvedich:

Hemos completado un análisis adicional del polvo blanquecino recuperado de los restos momificados, que recientemente identificamos como tierra de diatomeas (consulte el informe MT17-0182, de fecha 6 de julio de 2017). Tal como se solicitó, el análisis de seguimiento se completó sobre la base de UltraRUSH y, como tal, los resultados preliminares se discutieron con usted el viernes 7 de julio de 2017. Este informe describe nuestros métodos analíticos, documenta nuestros resultados y analiza las conclusiones que hemos extraído de ellos.

Muestra

La siguiente muestra fue recibida en nuestro laboratorio el 5 de julio de 2017:

- Polvo blanco desconocido recuperado de la piel de restos momificados

Tarea

- Examinar la muestra en busca de materiales modernos o anacrónicos en un intento de limitar la edad del material.

Enfoque analítico

El polvo desconocido y blanquecino que se envió a nuestro laboratorio se identificó como una mezcla compuesta predominantemente por fragmentos de frústulas de diatomeas y granos minerales. Esta combinación de ingredientes indica que el polvo es una muestra de tierra de diatomeas. Los poros microscópicos lo convierten en un absorbente natural y su gran área superficial correspondiente hace que este material sea un excelente adsorbente. Con base en estos hechos, propusimos analizar la muestra de polvo para detectar la presencia de sustancias químicas adsorbidas e intentar identificarlas, en caso de detectarlas.

Se colocaron pequeñas muestras del polvo blanquecino en microtubos de ensayo y se extrajeron con disolventes de polaridad creciente: hexanos, cloroformo, acetona y agua. Esta gama de características de los disolventes permite disolver selectivamente sustancias químicas con una amplia gama de solubilidades de las diatomeas. Las gotitas de disolvente se depositaron en portaobjetos de microscopio, que se examinaron para detectar la presencia de residuos después de que los disolventes se evaporaran.

Se recuperó un residuo líquido amarillento de los extractos de hexanos y acetona. El análisis químico del líquido mediante microespectroscopia infrarroja por transformada de Fourier caracteriza el material como un aceite a base de hidrocarburos (Figura 1). El espectro obtenido no es el de un simple Aceite alifático de cadena lineal (p. ej., aceite mineral) y es más complejo que los aceites vegetales comunes (es decir, triglicéridos de longitudes de cadena variables). Presenta similitudes con los espectros de referencia de ésteres alifáticos de cadena larga (p. ej., aceite/grasa tipo lanolina). Es posible que un análisis más detallado del residuo (que muestra características de ser una mezcla química compleja)¹ mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas, pueda proporcionar una identificación más específica de esta sustancia.

No se obtuvo ningún residuo apreciable del extracto de cloroformo. El extracto de agua produjo varios tipos de material cristalino, la mayoría del cual es cloruro de sodio, NaCl (es decir, sal común), lo que se confirmó mediante análisis elemental de los cristales recuperados (Figura 2). Estos datos también revelan niveles bajos de calcio (Ca) y azufre (S), lo que sugiere la presencia de sulfato de calcio (por ejemplo, yeso), un mineral y desecante natural. El carbonato también está presente en el residuo del extracto de agua.

Resumen y conclusiones

El polvo de tierra de diatomeas de los restos momificados se extrajo con varios disolventes en busca de cualquier sustancia química que pudiera adsorberse o absorberse en él. Los extractos produjeron un aceite complejo, así como sal común, un mineral de carbonato y posibles trazas de yeso. Los compuestos recuperados de la muestra no proporcionan ninguna evidencia que indique que la muestra sea de origen moderno; sin embargo, es importante señalar que este resultado no elimina por completo esa posibilidad.

Si tiene alguna pregunta sobre este informe o si podemos brindarle más ayuda, no dude en comunicarse con nosotros directamente. Gracias por consultar a Microtrace.

Atentamente,



Ethan Arboledas
Microscopista de investigación



Saltar Palenik
Microscopista de investigación senior

¹ La espectroscopia infrarroja es un método muy bueno para identificar compuestos orgánicos puros, pero no para mezclas o compuestos que difieren principalmente en la longitud de la cadena.

Este informe no podrá reproducirse excepto en su totalidad, sin la aprobación por escrito de Microtrace.

Los análisis realizados en Microtrace están acreditados según la norma ISO/IEC 17025.

Consulte el certificado n.º AT-1932 emitido por la Junta Nacional de Acreditación ANSI-ASQ.

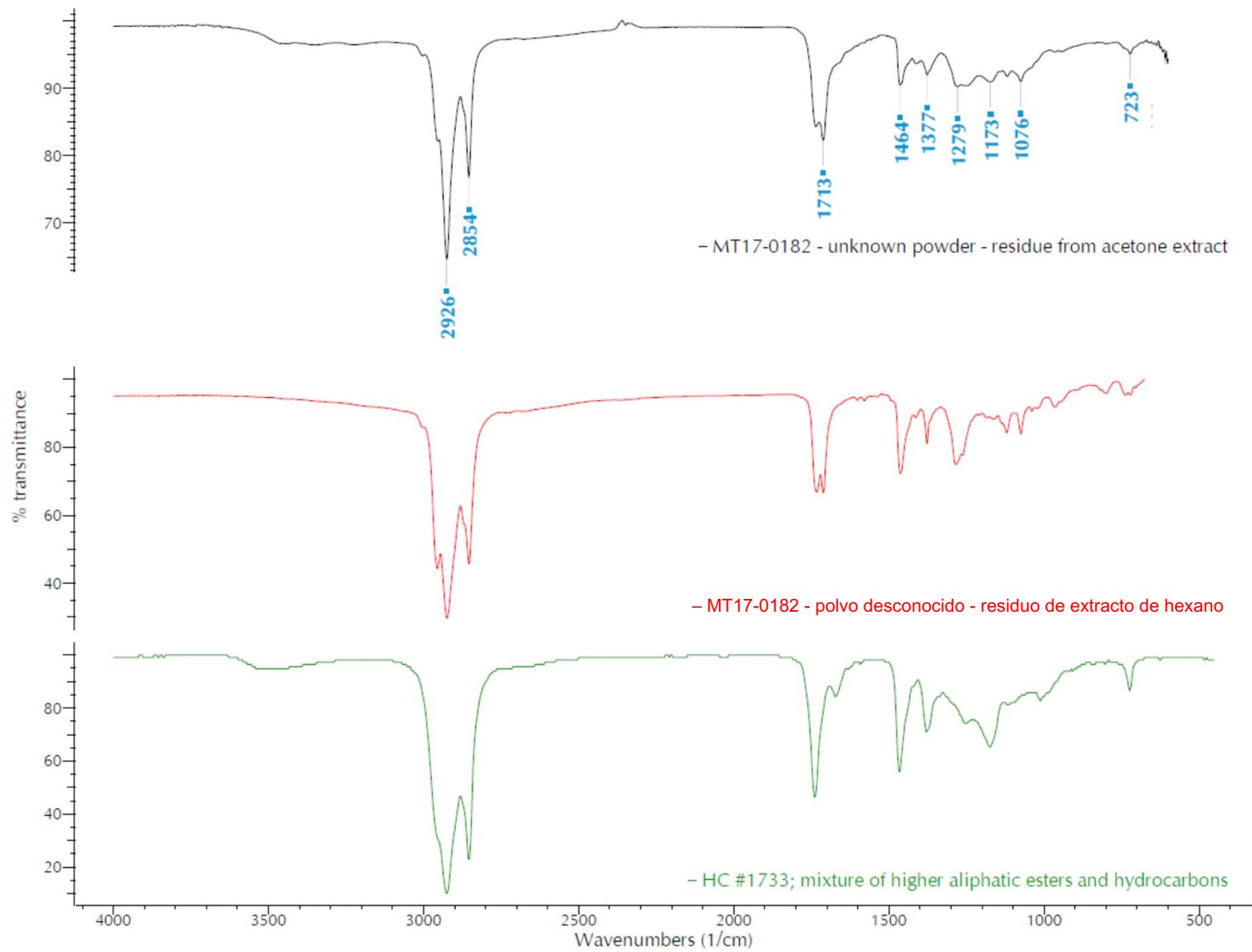


Figura 1. Residuos líquidos de extractos de la muestra de polvo blanco (negro y rojo), mostrados en comparación con un espectro de referencia de un aceite de hidrocarburo mixto (verde).

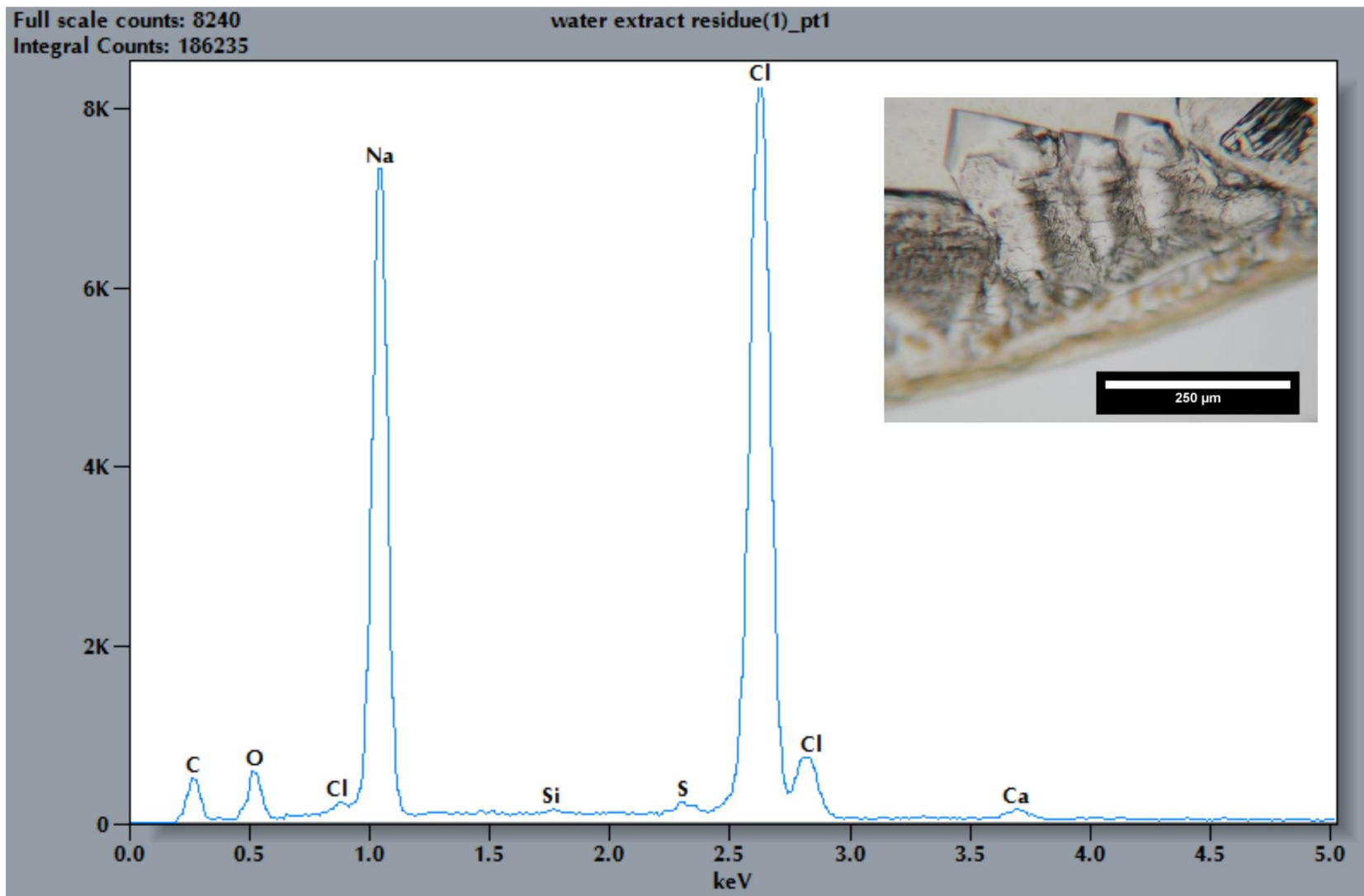


Figura 2. Espectro de rayos X de energía dispersiva del residuo cristalino incoloro del extracto acuoso de tierra de diatomeas. El recuadro muestra una micrografía óptica de los cristales del borde de la gota de prueba que se analizaron.