

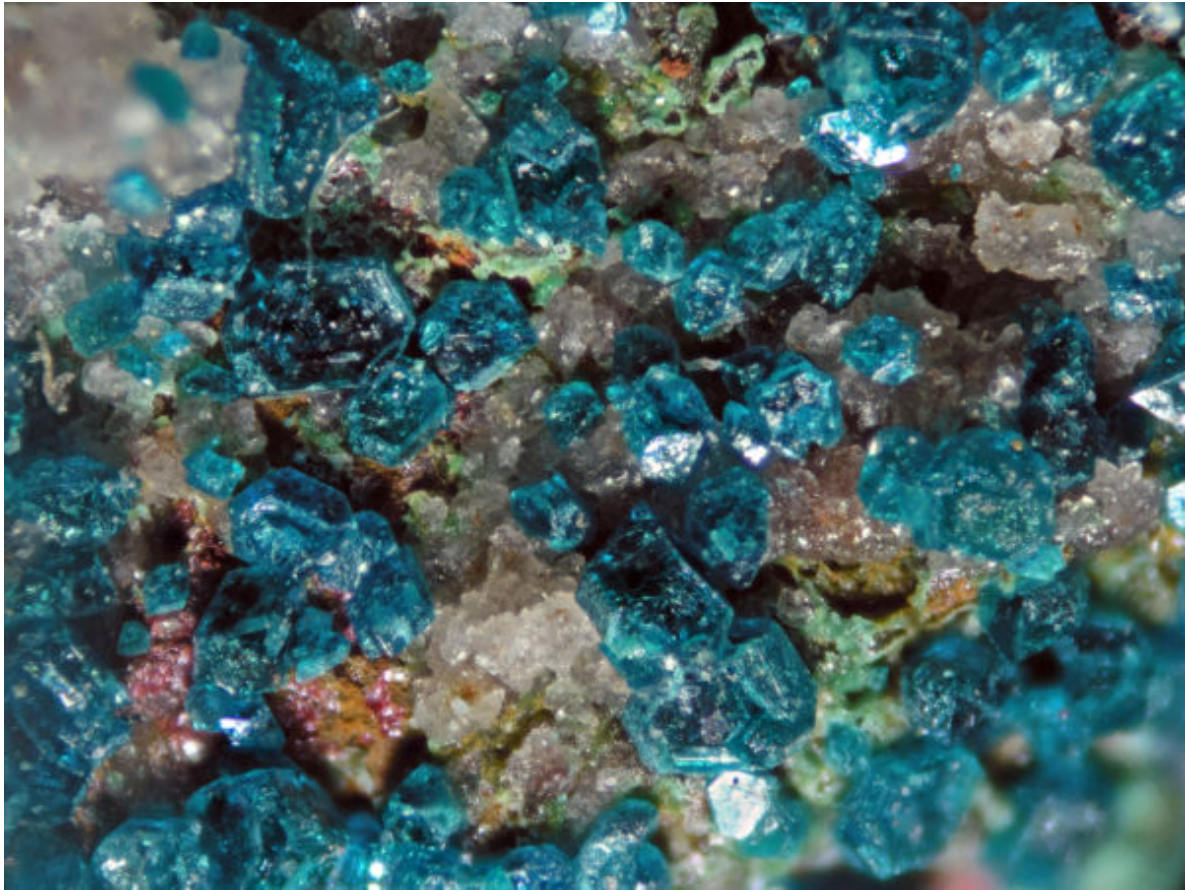
¿Natural o sintético? el caso de la Hoganita de Bou Nahas

La 'Hoganita' de Bou Nahas

Hace varios meses, nos enviaron una muestra para su análisis, procedente de la mina de Bou Nahas (Marruecos). La muestra era un ejemplar de cobre nativo recubierto de cristales de color azul verdoso, bien formados, de simetría monocónica. La muestra era sospechosa por su aspecto poco natural y el análisis mostraba un acetato de cobre, en ocasiones superficialmente carbonatado, e incluso los moldes de cristales disueltos en los que se preserva un carbonato (verdigris).

Nota: Uno de nosotros (Antonino) ha tenido oportunidad de visitar los yacimientos y puede confirmar que éstas muestras y el cobre nativo proceden de una serie de minas abandonadas por los franceses en los años 50, explotadas ahora artesanalmente para la obtención de ejemplares, próximas a la mina de Bou Nahas propiamente dicha.

Concluimos simplemente que la muestra era sintética, tal vez resultado accidental de la limpieza de ejemplares de cobre nativo con vinagre o ácido acético, y la descartamos. Sin embargo, un gran número de ejemplares de supuesta "hoganita" han aparecido recientemente, lo que hace sospechar que los cristales que analizamos en su momento no eran accidentales, sino fabricados.



Supuesta hoganita (acetato de cobre) sobre cobre nativo de Bou Nahas.

El acetato de cobre natural o Hoganita es un mineral sumamente raro, que fue descubierto en 2002 en Potosi (Bolivia Broken Hill district, Australia) por Hibbs et al. (Mineralogical Magazine, 66, 459-464.). Esta rareza se debe al propio acetato, un compuesto orgánico esencial en el metabolismo celular de todos los seres vivos de nuestro planeta. El acetato se produce en gran cantidad durante la fermentación de material biológico en descomposición y sirve como alimento en las propias comunidades bacterianas sostenidas por la materia orgánica. A diferencia de los minerales de oxalato, mas frecuentes por su insolubilidad, aunque también asociados a material biológico, los acetatos son solubles en agua y el propio acetato es rápidamente metabolizado por las bacterias presentes en el suelo y materiales. Por ello, los potenciales minerales de acetato se forman raramente y en pequeña cantidad, siempre asociados a abundante materia orgánica y actividad biológica. En el caso de la Hoganita, los mejores ejemplares encontrados hasta la fecha, procedentes de las minas de cobre de las montañas Dragoon (Cochise Co., AZ, USA), son pequeños cristales y granos asociados a entibados de madera en descomposición.

En el caso de las muestras de Bou Nahas, tenemos una formación muy abundante

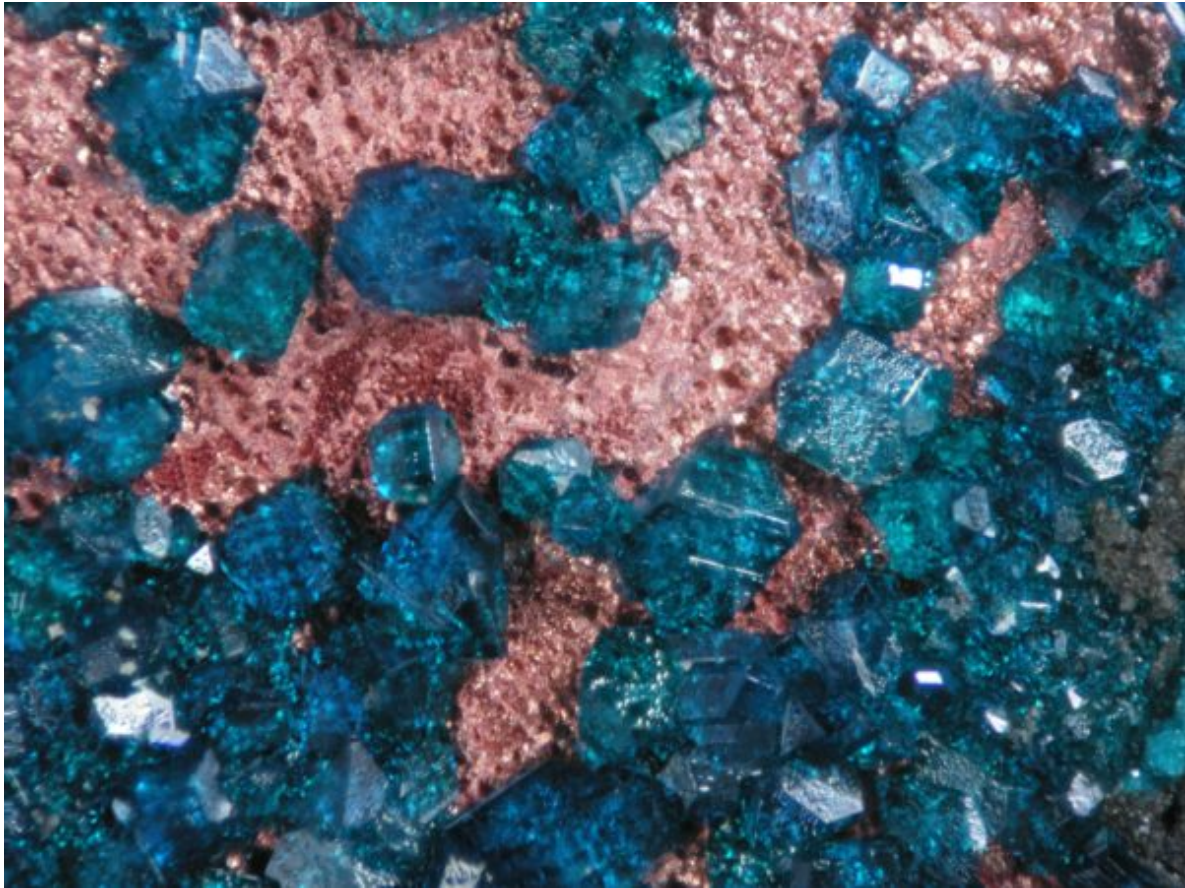
de cristales de acetato de cobre sobre mineral (cobre nativo en las muestras que hemos analizado). La abundancia, forma de los cristales, matriz y procedencia, **sugieren que las muestras no son naturales**. Para formar acetato de cobre en tal abundancia y cantidad se requiere una fuente de ácido acético muy concentrada. Tal vez una gran masa de materia orgánica en fermentación pudiera generar un efluente rico en ácido acético, tal que pudiera disolver cobre y bañar las muestras de cobre metálico, depositando cristales de acetato de cobre por evaporación posterior. Si aplicamos la navaja de Ockham, la explicación mas simple es que alguien sumergió las muestras en ácido acético diluido, dejándolas secar. Los acetatos metálicos tienden a cristalizar fácilmente y, en el caso del acetato de cobre, ésto está favorecido por su relativamente baja solubilidad. En el caso de que las muestras fueran naturales, sería un hallazgo de primer orden que desafiaría la propia geoquímica del acetato, por lo que probarlo requiere un estudio geoquímico y contextual de las muestras muy completo, de modo que no pueda quedar duda del caracter natural de las muestras. Hasta entonces, las muestras deben considerarse como fabricadas y, por tanto, no son un mineral.

Fabricando Hoganita sintética

Es muy fácil generar hoganita sintética similar, emulando a los que fabricaron las de Bou Nahas, y cualquiera puede hacerlo en su casa. Para mostraroslo, hemos preparado hoganita sintética simplemente sumergiendo cobre metálico en ácido acético diluido (accesible en cualquier droguería como 'vinagre blanco' o 'vinagre para limpieza'), añadiendo un chorrito de agua oxigenada y dejándolo secar un par de días. El mismo resultado se obtiene si en lugar de cobre metálico y agua oxigenada, usamos sulfato de cobre u otras sales de cobre disueltas en el vinagre. El resultado al cabo de un par de dias es la formación de bellas muestras de Hoganita sintéticas, cuya similitud con las muestras de Bou Nahas es obvia (y no sorprendente, dado que seguramente fueron fabricadas de la misma forma):



Hoganita sintética fabricada por nosotros, sobre un fragmento de cobre.
Compárese con la imagen de la muestra de Bou Nahas.



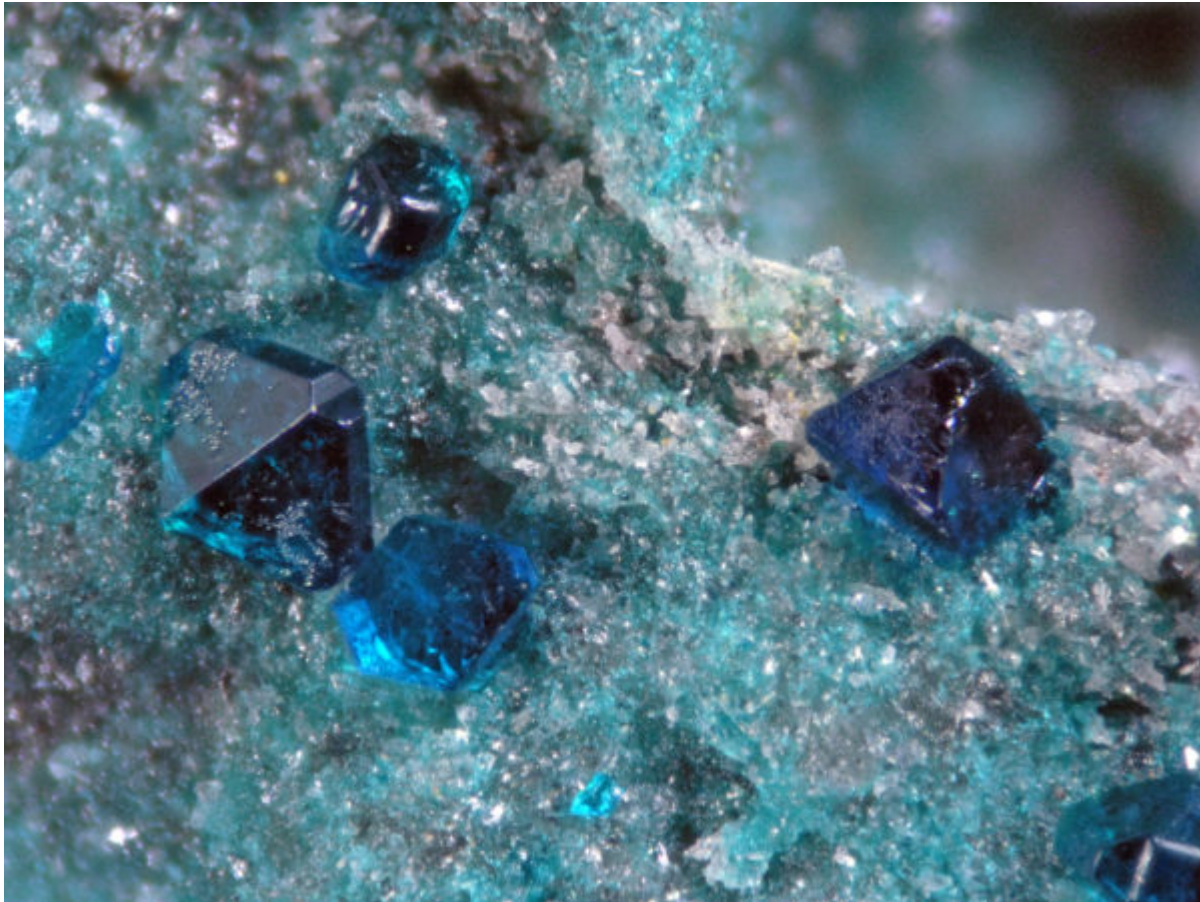
¿natural o sintético?. Hoganita sintética similar a las muestras de Bou Nahas que se han puesto en circulación.

Como se observa, para tener la abundancia de los cristales que se observan en las muestras, es necesario formarlos a partir de la evaporación de una disolución muy rica en ácido acético saturada en cobre. La formación natural de éste tipo de muestras es sumamente dudosa y probablemente imposible. La Hoganita natural hallada hasta la fecha aparece en forma de pequeños fragmentos, granos y laminillas sobre materia orgánica. La Hoganita sintética, en cambio, forma bellos ejemplares:

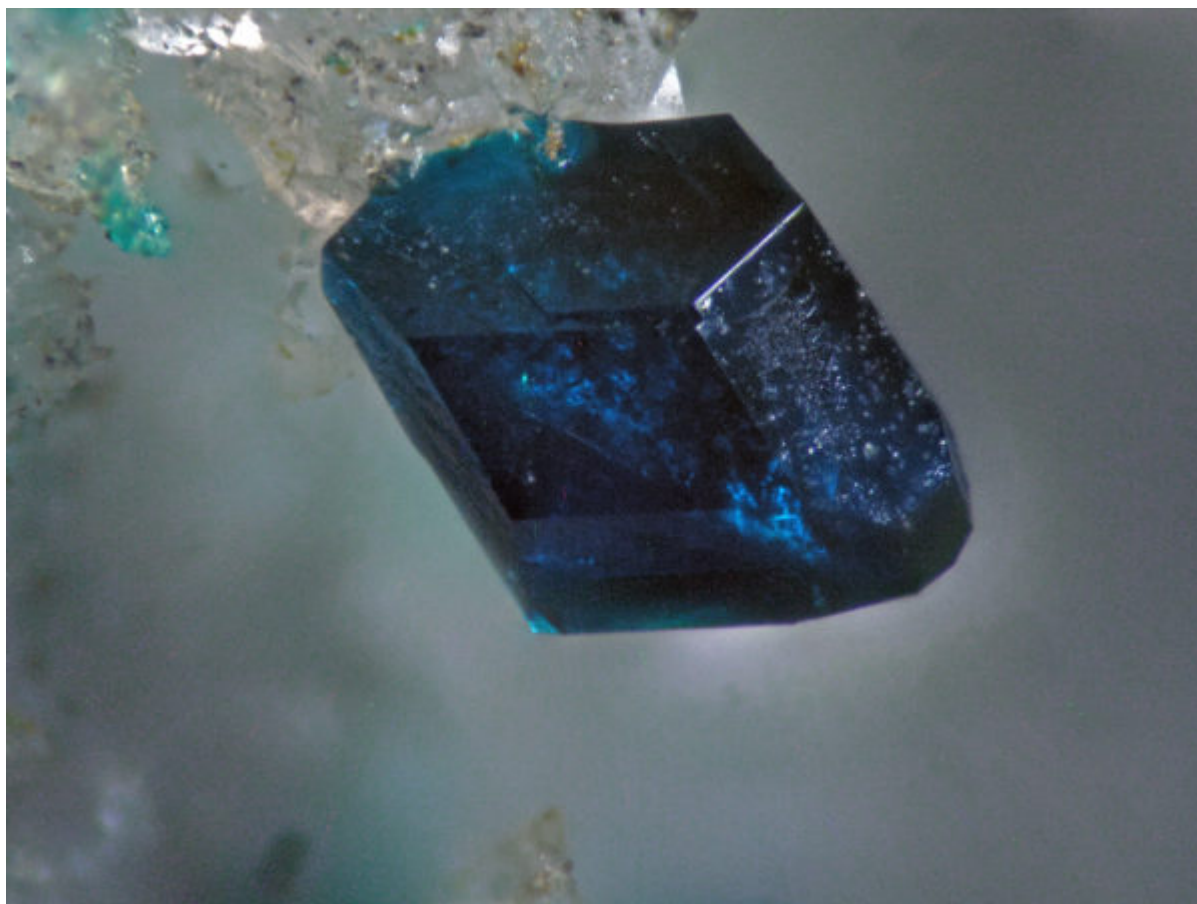


Si los cristales se forman sobre una muestra natural, como cobre nativo u otro

mineral, un observador poco experimentado puede pensar que son naturales. Por ello, a la hora de realizar un estudio analítico de ejemplares minerales hay que considerar que el contexto y la geoquímica sean coherentes y razonables, a fin de identificar errores y *fakes* o falsificaciones. En las fotos siguientes os dejamos varias muestras de Hoganita sintética. El intenso azul de los cristales se debe a que el acetato de cobre tiene estructura de complejo, intensificando el azul del Cu(II) (de modo similar a si añadimos amoníaco en exceso a una solución de sulfato de cobre)







Otro factor a considerar es la inestabilidad de la hoganita una vez formada. El mineral es lentamente alterado por el CO₂ del aire, recubriéndose de una capa de

carbonato que, gradualmente, va transformando el brillante e intenso color azul en un verde terroso. El vivo azul de los cristales de hoganita de Bou Nahas muestra que han sido formados recientemente. La formación de carbonatos, por intervención de CO₂ del aire, carbonatos del agua usada en el proceso por los falsificadores, y por la propia descomposición del acetato, no es prueba de que las muestras de hoganita sean naturales.