



مجید کوهستانیان*

تعریف‌گانی

مقدمه

گرچه مقصود اصلی از ارائه‌ی این تعریف، فراهم آوردن راهنمایی‌های درون‌سازمانی برای فعالیت کمیسیون‌گانی‌های جدید و نام‌گذاری‌گانی‌هاست، اما امید می‌رود که از سوی کانی‌شناسان و دیگر دانشمندان علوم زمین نیز که با مشکل تصمیم‌گیری درباره‌ی کانی‌بودن یک ماده‌ی خاص مواجه هستند، مورد پذیرش قرار گیرد. البته موادی که از حیطه‌ی این تعریف خارج هستند اما در گذشته به عنوان کانی پذیرفته شده‌اند، خواه‌ناخواه توسط این نوشتار مردود اعلام نمی‌شوند.

در پاسخ به پیشنهاد «انجمن کانی‌شناسی» مبنی بر این که باید تعریف جدیدی از کانی، به گونه‌ای که با پیشرفت فناوری‌های جدید سازگار باشد، منتشر شود، «کمیسیون کانی‌های جدید و نام‌گذاری کانی‌ها»^۱ وابسته به «انجمن بین‌المللی کانی‌شناسی»^۲ در ارائه‌ی این تعریف در قالب مقاله‌ی حاضر، پیش قدم شده است. این نوشتار، محصول نهایی بحث‌های گوناگون درباره‌ی موضوع مذکور در این کمیسیون طی یک دوره‌ی چندین ساله و بیانگر اجماع عمومی اعضای کمیسیون کانی‌های جدید و نام‌گذاری کانی‌هاست.

تعریف عمومی

به طور کلی، کانی به عنصر یا یک ترکیب شیمیایی گفته می‌شود که معمولاً متبلور و در اثر فرایندهای زمین‌شناسی تشکیل شده است. این تعریف اکثر موادی را که عموماً به عنوان کانی پذیرفته می‌شوند، در بر می‌گیرد. با وجود این، موادی وجود دارند که به طور کامل با این الزام جور در نمی‌آیند. بنابراین لازم است که مشخص شود، خط جداکننده‌ی کانی از غیر کانی را باید کجا ترسیم کرد و چه استثناهایی را در این بیان کلی باید پذیرفت. ادامه‌ی نوشتار حاضر به بررسی همین جنبه‌ها اختصاص دارد.

بلورینگی^۳

واژه‌ی «متبلور»^۴ به صورتی که عموماً در کانی‌شناسی استفاده می‌شود، به معنای آرایش اتمی در مقیاسی است که بتواند، الگوی پراش «قابل تشخیص»^۵ (یعنی با اندیس‌های میلر) را، در مواقعی که موجی با طول موج مناسب (پرتو ایکس، الکترون‌ها، نوترون‌ها و...) از درون ماده‌ای می‌گذرد، ایجاد کند. با وجود این، برخی مواد طبیعی غیر متبلورند. چنین موادی را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد:

۱. بی‌شکل (آمورف)^۶: موادی که هیچ‌گاه متبلور نبوده‌اند و پرتوهای ایکس یا الکترون‌ها را دچار پراش نمی‌کنند.

۲. متامیکت^۷: موادی که زمانی متبلور بوده‌اند، اما بلورینگی آن‌ها در اثر تشعشع یونیزه‌کننده از بین رفته است.

برخی کانی‌شناسان نسبت به پذیرش مواد بی‌شکل به عنوان کانی، بی‌میل هستند، زیرا تعیین این که ماده‌ی مورد نظر یک ترکیب شیمیایی واقعی است یا یک مخلوط، مشکل است و نیز مشخص کردن آن به طور کامل، امکان‌پذیر نیست. برخی ترجیح می‌دهند، چنین موادی را «شبه‌کانی»^۸ بنامند. با وجود این، بعضی مواد بی‌شکل (مثل گئورگئیت^۹ یا کلسیواورانوئیت^{۱۰})، از جانب کمیسیون کانی‌های جدید و نام‌گذاری کانی‌ها، به عنوان کانی پذیرفته شده‌اند.

با فناوری‌های جدید این امکان فراهم آمده است که فازهای بی‌شکل را نسبت به گذشته، به طور مؤثرتری مطالعه کنیم. با کمک روش‌های طیف‌سنجی، همراه با آنالیز شیمیایی کامل، غالباً می‌توان فازهای بی‌شکل را به طور آشکار مشخص کرد. درحقیقت، با کمک طیف‌سنجی‌های مناسب (مثل IR، NMR، رامان، EXAFS، یا موس باوئر)، می‌توان محیط ساختاری سه‌بعدی «کوتاه‌برد»^{۱۱} هر عنصر (ترکیب شیمیایی) را آشکار ساخت. البته بدون امکان فراهم کردن آنالیز کامل ساختار بلور

که می‌تواند مختصات و ماهیت اتم‌ها را مشخص کند، ضرورت آنالیز شیمیایی کامل برای مواد بی‌شکل، مؤکدتر از فازهای متبلور خواهد بود.

مبناهای پذیرش یک فاز بی‌شکل طبیعی به‌عنوان کانی، می‌تواند به این صورت باشد:

۱. یک سلسله آنالیزهای شیمیایی کیفی که برای آشکار ساختن ترکیب شیمیایی همه‌ی دانه‌های نمونه‌ی مورد نظر کافی باشند.

۲. داده‌های فیزیکوشیمیایی (معمولاً طیف‌سنجی) که واحد بودن فاز مورد نظر را تأیید کنند.

۳. شواهدی مبنی بر این که ماده‌ی مورد نظر نمی‌تواند الگوی پراش «قابل تشخیص» را، هم در حالت طبیعی، و هم بعد از بررسی با فراوری‌های فیزیکوشیمیایی حالت جامد (مثلاً حرارت دادن)، ایجاد کند.

مواد متامیکت، اگر توسط فرایندهای زمین‌شناسی تولید شده باشند، به شرطی که به عنوان کانی پذیرفته می‌شوند که با قاطعیت معقولی بتوان تأیید کرد، ماده‌ی اولیه (قبل از متامیکتی شدن) یک کانی متبلور با همان ترکیب کلی بوده است. شواهد این مورد عبارت‌اند از: بازگرداندن بلورینگی با عملیات حرارتی مناسب، و سازگاری الگوی پراش محصول عمل‌آوری شده‌ی حرارتی با ریخت‌شناسی خارجی بلور اولیه (مثل فرگوسونیت Y).

یک مورد خاص از مواد طبیعی غیر متبلور، آن‌هایی هستند که تحت شرایط سطح زمین، حالت مایع دارند. آب به حالت مایع، کانی محسوب نمی‌شود، اما شکل جامد آن (یخ) کانی است. با وجود این، گرچه جیوه به حالت متبلور روی زمین وجود ندارد، به عنوان کانی در نظر گرفته می‌شود. نفت خام و مظاهر بیتومن دار غیر متبلور آن، کانی محسوب نمی‌شوند.

پایداری تحت شرایط سطح زمین

بسیاری از کانی‌ها تحت شرایط دمایی بالا یا فشار بالا (یا هر دو) تشکیل شده‌اند و تحت شرایط سطح زمین نیمه پایدار هستند و کانی‌های دیگر، هنگامی که از محیط منشأ خود جدا می‌شوند، ممکن است به آبدگیری یا آبدایی تمایل داشته باشند. چنین کانی‌هایی ممکن است، به روش‌های خاصی نیاز داشته باشند تا قبل از کامل شدن تحقیق، از تجزیه و تخریب آن‌ها جلوگیری شود. استفاده از روش‌های خاص در تحقیق، مانع از آن نمی‌شود که یک ماده‌ی نیمه پایدار یا ناپایدار را، اگر بتوان به اندازه‌ی کافی

یک مورد خاص محسوب می‌شوند و همیشه معلوم نیست که آیا انسان در شروع آتش‌سوزی دخالت داشته است یا خیر. بنابراین چنین موادی به عنوان کانی مورد پذیرش نیستند.

مواد زیست‌زاد

مواد زیست‌زاد^{۱۵}، ترکیباتی شیمیایی هستند که به طور کامل بر اثر فرایندهای زیست‌شناسی تشکیل شده‌اند و فرایندهای زمین‌شناسی هیچ دخالتی در آن‌ها نداشته‌اند (مثل بلورهای اگزالات در بافت‌های گیاهان، صدف‌های نرم‌تنان دریایی و...). و کانی محسوب نمی‌شوند. با وجود این، اگر فرایندهای زمین‌شناسی در تشکیل این ترکیبات دخالت داشته باشند، آن‌ها را می‌توان به عنوان کانی پذیرفت. مثال‌های کانی‌های قابل قبول از این نوع، مواد متبلور شده از مواد آلی در شیل سیاه یا از بقایای فضولات^{۱۶} خفاش‌ها در غارها، و اجزای سنگ‌های آهکی یا فسفریت‌های حاصل از موجودات دریایی هستند.

* دبیر زمین‌شناسی شهرستان قوچان

زیرنویس

1. International Mineralogical Association
2. IMA Commission on New Minerals and Mineral Names
3. Crystallinity
4. Crystalline
5. Indexable
6. Amorphous
7. Metamict
8. Mineraloid
9. Geoprite
10. Calciouranoite
11. Short-range
12. Tranquillityite
13. anthropogenic
14. Aaurium
15. Biogenic
16. Guano

منبع

Nickel, E. H. (1995). The definition of a mineral. The Canadian Mineralogist Vol 33. pp. 689-690.

مشخص کرد و اگر دیگر معیارهای کانی بودن را داشته باشد، به عنوان کانی در نظر بگیریم.

مواد فرازمینی

مواد فرازمینی (شهاب سنگ‌ها، سنگ‌های کوهی ماه، و...) ظاهراً در اثر فرایندهایی مشابه با فرایندهای زمینی تشکیل شده‌اند و بنابراین، گرچه واژه‌ی «زمین‌شناسی» در ابتدا به معنی مطالعه‌ی سنگ‌های روی کوهی زمین است، چنین فرایندهایی اکنون فرایندهای زمین‌شناختی نامیده می‌شوند. در نتیجه، اجزای طبیعی سنگ‌های فرازمینی و گرد و غبار کیهانی، کانی به شمار آورده می‌شوند (مثل کانی ترنکیلیتائیت^{۱۲} کوهی ماه).

مواد ساخته‌ی دست انسان

«مواد مصنوعی»^{۱۳} موادی هستند که توسط انسان تولید شده‌اند و کانی به شمار آورده نمی‌شوند. اگر چنین موادی با مفهوم کانی منطبق باشند، می‌توان آن‌ها را «معادل مصنوعی» کانی مورد نظر اطلاق کرد.

مواد مصنوعی تغییر یافته توسط فرایندهای زمین‌شناسی

ترکیبات شیمیایی تشکیل شده بر اثر عملکرد فرایندهای زمین‌شناسی بر مواد مصنوعی، گه‌گاه به عنوان کانی پذیرفته شده‌اند (مثل «کانی‌های» لوریوم^{۱۴} که از واکنش آب دریا با سرباره‌های متالورژیکی قدیمی تشکیل شده‌اند). با وجود این، در دوران‌های جدید که بسیاری از مواد خارجی تولید می‌شوند، این احتمال قوت می‌گیرد که می‌توان چنین موادی را در محیط‌های زمین‌شناسی قرار داد تا محصولات واکنشی را تولید کنند؛ وگرنه باید نام کانی جدیدی به آن‌ها داد. بنابراین، کمیسیون کانی‌های جدید و نامگذاری کانی‌ها قرارداد کرده است که در آینده، ترکیبات شیمیایی تشکیل شده بر اثر فرایندهای زمین‌شناسی بر مواد مصنوعی کانی به شمار نیایند.

برخی ترکیبات شیمیایی تشکیل شده بر اثر عملکرد فرایندهای زمین‌شناسی بر سنگ‌ها و کانی‌ها که در اثر فعالیت انسان (مثل حفر معادن، انباشت کانه‌ها، ساخت جاده در دل کوه، و...) در معرض چنین فرایندهایی قرار گرفته‌اند، در گذشته به عنوان کانی مورد پذیرش قرار گرفته‌اند. تنها در صورتی که قرار گرفتن آن‌ها در معرض این فرایندها، غیرعمدی بوده (یعنی با هدف ایجاد کانی‌های جدید نبوده) است، چنین محصولاتی را می‌توان کانی در نظر گرفت. ترکیبات شیمیایی ناشی از آتش‌سوزی معادن نیز