به نام یکتای بی همتا

عنوان مقاله : کانی ها (ویژگی ها – شکل گیری – راه های شناسایی – نام گذاری – طبقه بندی – کاربردها)

کانی ماده‌ی طبیعی، غیرآلی، بلوری و جامد است که در ترکیب سنگ‌های پوسته‌ی زمین یافت می‌شود. برخی کانی‌ها از یک عنصر خالص و بسیاری از آن‌ها از دو یا چند عنصر درست شده‌اند. در هر صورت، کانی‌ها ترکیب شیمیایی معینی دارند .

واژه‌ی کانی از واژه‌ی فارسی کان گرفته شده است که در زبان عربی به آن معدن گفته می‌شود. بنابراین، کانی به ماده‌ای گفته می‌شود که به طور طبیعی از معدن(کان) به دست می‌آید و معدن بخشی از پوسته‌ای زمین است که در آن‌جا به اندازه‌ی چشم‌گیری، کانی یافت می‌شود. موادی مانند شیشه، چینی، آلیاژهای گوناگون، که انسان آن‌ها را ساخته است، و موادی مانند مروارید صدف، استخوان، عاج و بسیاری دیگر، که جان‌داران می‌سازند، کانی نیستند.

ویژگی‌های کانی‌ها

کانی‌ها چیزهای همگنی هستند؛ یعنی، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی همه‌ی ذره‌های سازنده‌ی آن‌ها، یکسان است. برای مثال، اگر یک قطعه هالیت(نمک خوراکی) را به ذره‌های بسیار کوچکی بشکنیم، همه‌ی ذره‌های به دست آمده، مزه‌ی شوری دارند، به سادگی در آب حل می شوند و دیگر ویژگی‌های نمک را نشان می‌دهند.

کانی‌ها مواد بلوری و جامدی هستند؛ یعنی، ذره‌های سازنده‌ی آن‌ها بر اساس نظم و قانون معینی کنار هم قرار گرفته‌اند؛ به نحوی که، همه‌ی سطح‌های بیرونی یک کانی، صاف است. شکل بلوری و منظم کانی‌ها از آرایش اتم‌ها و مولکول‌های درونی آن‌ها ناشی می‌شود.

هر کانی ترکیب شیمیایی ثابتی دارد. برای مثال، پیریت همیشه FeS_2 و کلسیت $CaCO_3$ همواره است. البته، در برخیکانی‌ها ممکن است نسبت برخی عنصرها تغییر کند. برای مثال، در کانی الوین($FeMgSiO_4$) ممکن است درصد آهن و منیزیم از بلوری به بلوری دیگر، از صفر تا صد درصد تغییر کند.

www.my-dars.ir

برخی کانی‌ها، مانند طلا، از یک عنصر درست شده‌اند. البته، طلا کم‌تر به صورت خالص یافت می‌شود. بلورهای مکعبی و زرد رنگ طلا، اگر با نقره همراه باشند، روشن‌تر و اگر با مس همراه باشند، قرمزتر به نظر می‌رسند. بسیار از کانی‌ها از دو یا چند عنصر متفاوت هستند که با هم مخلوط شده و ماده‌ی مرکبی به وجود آورده‌اند. برای مثال، فراوان‌ترین کانی، یعنی کوارتز، ترکیبی از سیلیسیم و اکسیژن است.

شکل‌گیری کانی‌ها

کانی‌ها از پیوندهای گوناگون بین اتم‌های عنصرها به وجود می‌آیند. تا کنون ۹۲ عنصر در طبیعت شناسایی شده است. از بین این ۹۲ عنصر طبیعی، ۸ عنصر اکسیژن، سیلیسیوم، آلومینیوم، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم، و منیزیم، حدود ۹۸/۵ درصد کانی‌ها را می‌سازند. از ترکیب‌شدن این عنصرها با هم، کانی‌ها گوناگونی به وجود می‌آید. برای مثال، از ترکیب شدن اکسیژن با سیلیسیوم، اکسید سیلیسیوم SiO_2 (کوارتز) و از ترکیب‌شدن اکسیژن، سیلیسیوم، منیزیم و آهن، الوین($FeMgSiO_4$) به دست می‌آید.

کانی‌ها علاوه بر این که از نظر ترکیب شیمیایی با هم تفاوت دارند، از نظر شکل ظاهری، رنگ، اندازه و دیگر ویژگی‌ها نیز تفاوت‌های زیادی با هم دارند. این تفاوت‌ها از چگونگی شکل‌گیری آن‌ها برمی‌خیزد. برخی کانی‌ها از سرد شدن ماده‌ی مذاب به دست می‌آیند. همه‌ی کانی‌های سنگ‌های آذرین، مانند کوارتز، فلدسپات، میکا و الوین، این گونه به وجود می‌آیند.

برخی دیگر از کانی‌ها از سرد شدن بخار در سطح سنگ‌ها یا شکاف‌های موجود در آن‌ها به وجود می‌آیند. سرد شدن گاز گوگرد در قله‌های آتش‌فشانی دماوند و تفتان، نمونه‌ای از این فرایند است. کانی‌ها دیگری از بخار شدن محلول‌هایی به وجود می‌ایند که به اندازه‌ی اشباع رسیده‌اند. برای مثال، از بخار شدن آرام دریاچه‌های مرکزی ایران، نمک و گچ به دست می‌آید.

برخی کانی‌ها از واکنش‌های شیمیایی یون‌ها در آب به وجود می‌آیند. برای مثال، در دریاهای گرم، یون کلسیم(Ca^{2+}) با یون کربنات ترکیب می‌شود و کانی کلسیت($CaCO_3$) ته‌نشین می‌شود. برخی کانی‌ها نیز پیامد تخریب شیمیایی کانی‌ها دیگر هستند. برای مثال، از تجزیه‌ی شیمیایی فلدسپات‌ها، کانی‌های رستی(کانی‌های تشکیل‌دهنده‌ی خاک) به وجود می‌آیند.

شناسایی کانی‌ها

زمین‌شناسان برای شناسایی کانی‌ها از روش‌های گوناگونی، مانند رنگ شعله، طیف نوری، میکروسکوپ‌های پلاریزان، میکروسکوپ الکترونی و پرتو ایکس، بهره می‌گیرند.

www.my-dars.ir

رنگ‌شعله. در این روش تکه‌ای از کانی یا پودر آن را روی شعله نگه می‌دارند و با دستگاهی به آن می‌دمند. با تغییر رنگی که در شعله پدید می‌آید، می‌توان برخی از کانی‌ها را شناسایی کرد. سدیم رنگ زرد، پتاسیم رنگ نارنجی، منیزیم رنگ قرمز، کلسیم رنگ نارنجی، باریم رنگ سبز مایل به زرد و مس رنگ سبز درخشان، به وجود می‌آورد.

طیف نور. در این روش مقدار اندکی از یک کانی را در دستگاهی، که با جرقه‌ی الکتریکی و در فشار زیاد کار می‌کند، قرار می‌دهند تا کانی بخار شود. در این حالت، اتم‌های عنصرهای سازنده‌ی کانی، طول موج ویژه‌ای تولید می‌کنند که پس از عکس‌برداری می‌توان با کمک آن‌ها به عنصرهای سازنده‌ی کانی پی برد.

میکروسکوپ پلاریزان. در این روش، ضخامت یک قطعه سنگ را که دارای کانی‌های گوناگون است، به اندازه‌ای کم می‌کنند تا شفاف شود و نور از آن بگذرد. سپس آن را زیر میکروسکوپ پلاریزان بررسی می‌کنند. اکنون از روی شکل ظاهری، نوع شکستگی، ضریب شکست نور، رنگ و دیگر ویژگی‌ها، کانی را شناسایی می‌کنند.

میکروسکوپ الکترونی. لایه‌ی نازکی از کانی را با این میکروسکوپ مطالعه می‌کنند. باریکه‌ی الکترونی به کانیبرخورد می‌کند و بخشی از آن به کانی جذب می‌شود که سایه‌ای از کانی روی صفحه‌ی ویژه‌ای به وجود می‌آورد. بررسی این سایه از نظر شکل ظاهری، شکستگی‌ها و ساختمان درونی کانی‌ها، به شناسایی کانی می‌انجامد.

پرتو ایکس. این روش در شناسایی کانی‌ها، به‌ویژه کانی‌هایی که ترکیب شیمیایی مشابهی دارند، بسیار کارآمد است. پرتوهای ایکس را به بلور کانی می‌تابانند. بخشی از این پرتوها از کانی می‌گذرد و بخشی پس از برخورد با ذره‌هایی که در گوشه‌های شبکه‌ی بلور کانی قرار دارند، بازتاب می‌یابد. با بررسی عکس به دست آمده از اثر این پرتوها بر فیلم عکاسی، می‌توان کانی مورد نظر را شناسایی کرد.

شناسایی کانی‌های آشنا

به کمک ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی کانی‌ها، می‌توان به روش‌های ساده‌تری برخی از کانی‌های بسیار شناخته شده را شناسایی کرد.

شکل بلور. اندازه‌ی بلورها ممکن است بسیار بزرگ یا بسیار کوچک باشد. در حالی که وزن کانی بریل ممکن است تا ۲۰۰ تن هم برسید، برخی کانی‌ها تنها با پرتوهای ایکس دیده می‌شوند. شکل کانی‌ها نیز بسیار گوناگون است. با وجود این، زاویه‌های بین سطح‌های مشابه در همه‌ی بلورهای یک کانی همواره

یکسان است. برای مثال، بلور نمک، چه بزرگ و چه کوچک، همواره مکعبی شکل است و بین سطح‌های خود، زاویه ۹۰ درجه دارد.

سختی. دانشمند اتریشی به نام فردریش موهس(۱۸۳۹-۱۷۷۳) مقیاسی برای درجه‌ی سختی کانی‌ها وضع کرد. مقیاس او از درجه‌ی یک برای تالک(نرم‌ترین کانی) تا درجه‌ی ۱۰ برای الماس (سخت‌ترین کانی) است. بر اساس این مقیاس، سختی ناخن انسان، ۲/۵، سکه‌ی مسی ۳/۵ و چاقوی فولادی قلم‌تراش، ۵/۵ است. اکنون با توجه با این که در اثر کشیدن این چیزها بر سطح کانی، در آن خراش ایجاد می‌شود یا نه، سختی کانی را اندازه می‌گیرند و با توجه با سختی، کانی را شناسایی می‌کنند.

رَخ(کلیواژ). رخ به شکستگی کانی‌ها در راستای سطح صاف، پس از وارد شدن ضربه‌ای شدید، مانند ضربه‌ی چکش، گفته می‌شود. میکا در یک جهت می‌شکند و ورقه ورقه می شود؛ کوارتز خورد می‌شود؛ نمک خوراکی رخ سه جهتی قائم و کلسیت رخ سه جهتی غیر قائم دارد.

رنگ. برخی کانی‌ها همیشه به یک رنگ دیده می‌شوند. برای مثال، طلا همواره زرد، مالاکیت، گرافیت همیشه سیاه و مالاکیت به رنگ سبز فیروزه‌ای است. رنگ را باید در سحی که به تازگی شکسته شده است، مشاهده کرد. زیرا هوازدگی رنگ سطح رویی را تغییر می‌دهد.

اثر بر چینی بدون لعاب. در این روش کانی را بر چینی بدون لعاب(پشت نعلبکی بخشی که لعاب ندارد) می‌کشند تا لایه‌ی نازکی از آن بر سطح چینی بماند. کانی‌های نافلزی اثر بی‌رنگ یا به رنگ روشن دارند و کانی‌های فلزی رنگ‌های تیره‌تری پدید می‌آورند. برای مثال، کانی زرد رنگ پیریت، رنگ سیاه برجای می‌گذارد و اثر هماتیت، که بیش‌تر به رنگ خاکستری و ساه است، قرمز قهوه‌ای دیده می‌شود.

جلا. جلا یا درخشندگی سطح کانی نیز در شناسایی آن سودمند است. کانی‌های فلزی نور را به‌خوبی بازمی‌تابانند و به اصطلاح جلای فلزی دارند. هالیت و کوارتز، جلای شیشه‌ای و اوپال و اسفالریت، جلای صمغی دارند.

چگالی(جرم‌حجمی). برای به دست آوردن چگالی کانی‌ها، جرم آن‌ها را با ترازو و حجم را با استوانه‌ی درجه‌بندی شده دارای آب، اندازه می‌گیرند تا با تقسیم کردن جرم بر حجم، چگالی کانی به دست آید. چگالی بیش‌تر کانی های سیلیکاتی، که بخشی زیادی از پوسته‌ی زمین را می‌سازند، حدود ۲/۵ تا ۳/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. کانی‌هایی که در ساختمان خود عنصرهای سنگینی مانند سرب و باریوم دارند، دارای چگالی بالایی هستند. برای مثال، چگالی گالن(PbS)، حدود ۷/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

نام‌گذاری کانی‌ها

بیش‌تر کانی‌ها نام‌های کهنی دارند و اثر واژگان یونانی و رومی را بر خود دارند. برخی کانی‌ها نیز به نام کاشفشان یا برای سپاس‌گذاری از کوشش‌های دانشمندان بزرگ نام‌گذاری شده‌اند. به‌طور کلی نام کانی‌ها به روش‌های زیر برگزیده شده است:

۱. نام برخی کانی‌ها بسیار کهن است و هنوز دلیل نامیده شدن به چنین نام‌هایی را به‌درستی نمی‌دانیم؛ مانند کوارتز.

۲. نام برخی از کانی‌ها از نام کاشفشان گرفته شده است؛ مانندکوولیت از کوولی، کانی‌شناس ایتالیایی.

۳. نام برخی کانی‌ها از نام جایی گرفته شده که نخستین‌بار در آن‌جا پیدا شده‌اند؛ مانند آرگونیت از آرگون در اسپانیا.

۴. برخی کانی‌ها نام‌های افسانه‌ای دارند؛ مانند مارتیت از مارس(خدای جنگ).

۵. نام برخی کانی‌ها از ترکیب شیمیایی آن‌ها گرفته شده است؛ مانند سیدریت از سیدروس به معنای آهن.

۶. نام برخی از کانی‌ها از ویژگی‌های فیزیکی آن‌ها گرفته شده است؛ مانند باریت از باروس به معنای سنگین.

۷. نام برخی از کانی‌ها از نوع کاربرد آن ها گرفته شده است؛ مانند نفریت از نفرون کلیه‌ها، زیرا این کانی برای درمان آسیب‌ها کلیه سودمند است.

۸. نام برخی از کانی‌ها از رنگ آن‌ها گرفته شده است؛ مانند الوین به معنای کانی سبز زیتونی.

۹. برخی کانی‌ها نام محلی دارندکه جنبه‌ی جهانی پیدا کرده است؛ مانند کرندوم و سافیر که نام هندی این کانی‌هاست.

کانی‌هایی با نام‌های ایرانی

۱. بیرونیت(Birunite): سیلیکات کلسیم و کربنات کلسیم آب‌دار

گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

این کانی در سال ۱۹۵۷ میلادی کشف و به افتخار دانشمند ایرانی، ابوریحان بیرونی نام‌گذاری شد تا بزرگ‌داشتی بر پژوهش‌های وی درباره‌ی کانی‌ها و سنگ‌ها باشد.

۲. آویسنیت(Avicennite): اکسید تالیوم و آهن

این کانی در سال ۱۹۵۸ میلادی کشف شد و به افتخار دانشمندایرانی، ابن سینا، نام گذاری شد. ابن سینا نخستین طبقه‌بندیکانی‌ها را در کتاب شفا آورده است.

۳. تالمسیت(Talmessite): آرسنات آب‌دار کلسیم، منیزیم و باریوم)

این کانی را باریان و هرپن در سال ۱۹۶۰ در معدن قدیمی تالمسی در کنار دهی به همین نام در انارک یزد کشف کردند و نام این معدن را بر آن گذاشتند. این کانی ویژگی فاوئورسان دارد و رنگ آن بی‌رنگ تا سبز می‌شود.

۴. ایرانیت(Iranite): کرومات سرب آب‌دار

این کانی را باریان و هرپن در سال ۱۹۶۳ در یکی از معدن‌های قدیمی سه‌برز در شمال غربی انارک کشف کردند و نام ایرانیت را بر آن نهادند. این کانی زرد زعفرانی و دارای جلای شیشه‌ای، در پیرامون نایبندان نیز یافت می‌شود.

۵. خونیت(Khuniite): کرومات سرب، روی و مس

این کانی را ادیب و اتمان در سال ۱۹۷۰ میلادی در معدن قدیمی خونی در شمال انارک کشف کردند. این کانی به کانیایرانیت شباهت زیادی دارد، اما رنگ زرد آن به قهوه‌ای گرایش دارد.

۶. انارکیت(Anarakite): کلرید بازی روی و مس

این کانی را ادیب و اتمان در سال ۱۹۷۲ در انارک کشف کردند و نام همین بخش را بر این کانی سبز رنگ نهادند.

۷. خادمیت(Khademite): سولفات بازی و آب‌دار آلومینیوم

این کانی را باریان، برتلون و صدرزاده در ساغند یزد کشف کردند و به افتخار نصرالله خادم، ریاست آن زمان سازمان زمین‌شناسی ایران، نام‌گذاری کردند.

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

طبقه‌بندی کانی‌ها

طبقه‌بندی کانی‌ها ممکن است برپایه‌ی چگونگی شکل‌گیری آن‌ها انجام شود. بر این اساس، آن‌ها را به کانی‌های ماگمایی، رسوبی و دگرگونی طبقه‌بندی می‌کنند. روش دیگر برای طبقه‌بندی کانی‌ها، توجه به ترکیب شیمیایی آن‌هاست که در این‌جا مورد توجه است.

۱. سلیکات‌ها: از ترکیب شدن سیلیسوم، اکسیژن و یک یا چند فلز به دست می‌آیند. به دو دسته‌ی سیلیکات‌های تیره(دارای آهن و منیزیم) و سیلیکات‌های روشن(بدون آهن و منیزیم) تقسیم می‌شود. الوین، پیروکسین، آمفیبول، میکای سیاه، تورمالین، تالک، سرپانتین و آزبست، نمونه‌هایی از دسته‌ی نخست، کوارتز، فلدسپات، میکای سفید و کائولینیت، نمونه‌هایی از دسته‌ی دوم هستند.

۲. سولفات‌ها: از ترکیب شدن اکسیژن، گوگرد و یک یا چند فلز به دست می‌آیند. حدود ۱۵۰ کانی از این گونه وجود دارد که انیدریت، ژیپس، باریت و آلونیت از آن‌ها هستند.

۳. کربنات‌ها: از حل شدن دی‌اکسیدکربن در آب باران، اسیدکربنیک به دست می‌آید و این اسد یون بی‌کربنات را به وجود می‌آیورد. از ترکیب شدن این یون با یون‌ها مثبت فلزی، حدود ۷۰ گونه کانی کربناتی به وجود آمده است. کلسیت، دولومیت، منیزیت، سیدریت، اسمیت سونیت، سروزیت و مالاکیت از آن‌ها هستند.

۴. فسفات‌ها: از ترکیب شدن فسفر، اکسیژن و یک یا چند فلز به دست می‌آیند. آپاتیت و فیروزه نمونه‌هایی از این دسته هستند.

۵. هالیدها: ترکیب‌های گوناگونی از هالوژن‌ها، یعنی کلر، فلئور، برم و ید با یک فلز هستند. هالیت، سیلویت و فلئوریت از این دسته‌اند.

۶. سولفیدها: ترکیبی از گوگرد با یک فلز هستند. بیش از ۲۰۰ نوع سولفید در طبیعت پیدا شده که گالن، پیریت، اسفالریت وکالکوسیت از آن‌ها هستند.

۷. اکسیدها: از ترکیب شدن اکسیژن با یک فلز به دست می‌آیند. یخ، هماتیت، مانیتیت، لیمونیت و کورندوم از این دسته‌اند.

۸. عنصرها: از بین همه‌ی عنصرهایی که در زیمن پیدا می‌شود، فقط حدود ۲۰ عنصر به صورت خالص می‌تواند سازنده ی کانی باشند. طلا، نقره، مس، کربن و گوگرد از این دسته‌اند.

های درس
www.hay-dars.ir

کاربرد کانی‌ها

کانی‌ها در آغاز به همان صورت که از پوسته‌ی زمین به دست می‌آمدند، به کار می‌رفتند. برخی از این کانی‌ها که بلورهای ظریف و پایدار در برابر فرسایش داشتند، پس از صیقل‌کاری و تراش خوردن، به عنوان آرایش به کار می‌رفتند. به اینکانی‌ها سنگ‌های قیمتی یا جواهر می‌گوییم. الماس، فیروزه، یاقوت کبود، زمرد، زبرجد، لعل، چشم گربه، عقیق، مروارید، و درّکوهی از مهم‌ترین کانی‌های گران‌بها هستند.

از زمانی که بشر به فن‌آوری ذوب کردن فلز، قالب‌ریزی و تولید آلیاژ دست یافت، کاربرد کانی‌ها نیز گسترش یافت. امروزه بیش از ۴۰ نوع کانی و صدها ترکیبی که از آن‌ها به دست می‌آید، در صنعت کاربرد دارند. در ادامه به برخی از این کاربردها اشاره می شود.

الیوین: جواهر و مواد دیرگداز

پیروکسن‌ها: جواهر، به دست آوردن فلزهای کمیاب

آمفیبول‌ها: جواهر، پارچه‌ی مقاوم به آتش و مواد دیرگداز

میکاها: عایق الکتریکی در رادیو، تلویزیون و دیگر دستگاه‌های الکتریکی، شیشه‌ی دریچه‌ی کوره‌های ذوب فلز، کاغذ دیواری، لاستیک‌سازی، کاغذ معمولی، رنگ‌روغن نسوز، طلق سماور و چراغ آشپزخانه

تورمالین: الکترونیک، به دست آوردن بُر، جواهر

تالک: کاغذسازی، نساجی، لاستیک سازی، صابون خیاطی، صفحه کلید برق، سرامیک‌سازی، حشره‌کش، عایق پشت‌بام، پودر بچه و مواد آرایشی

سرپانتین: سنگ روکار ساختمان، مواد دیرگداز، به دست آوردن منیزیم

آزبست: پارچه‌ی نسوز، توری چراغ، عایق حرارتی، لنت ترمز، لوله و ورقه‌های سیمانی. کاربرد آن به دلیل نقش آن در بروز بیماری در شش‌ها، ممنوع شده است.

کوارتز : ساعت‌سازی، ابزارهای نوری و اخترشناسی، کاغذ، شیشه، سمباده و جواهر

ارتوزها: لعاب چینی و کاشی

پلاژیوکلازها: جواهر و نمای ساختمان

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

کائولینیت: ظرف چینی، کاغذ، رنگ و پلاستیک

ژیپس: ساختمان‌سازی، مجسمه‌سازی، کاغذ، کندکننده در سیمان پورتلند، افزایش باروری خاک، بتونه‌ی نقاشی و برای رشد مخمرها در صنعت غذا.

باریت: دارو، عکس‌برداری از لوله‌ی گوارش، رنگ، پلاستیک، مواد عایق، کاغذ و گل حفاری

کلسیت: سنگ نمای ساختمان، مجسمه‌سازی، سیمان، تصفیه‌ی آب، شیشه‌سازی، چرم‌سازی، ابزارهای نوری برای ایجاد نور پلاریزه، کاغذ سازی، کشاورزی و ذوب فلزها

دولومیت: ساختن آجر برای آستر کوره‌های حرارتی و سیمان پورتلند

منیزیت: آجر نسوز، به دست آوردن منیزیم

زرنیخ: پزشکی، رنگ‌سازی، حشرهکش و تهیه‌ی ارسنیک

آپاتیت: کودهای شیمیایی و اسیدفسفریک

مالاکیت: مواد آرایشی، نمای درونی ساختمان و تهیه‌ی مس

هالیت : سدیم و کلر، شوینده‌ها، پارچه بافی، چوب‌بری، رنگرزی، چرم‌سازی، کودسازی، نگهداری مواد غذایی و خنک کننده‌ی موتور یخچال

سیلویت: به دست آودرن پتاسیم و کلر و کود شیمیایی

فلوئوریت: ذوب فلزها و ابزارها نوری

گوگرد: اسیدسولفوریک، لاستیک‌سازی، نساجی، دباغی، رنگ‌سازی، کاغذسازی، مواد منفجره، کبریت‌سازی، سم دفع آفت، کود و حشره‌کش

طلا: جواهر، سکه، دندان، ترانزیستورها و دیودها، هواپیماسازی، صنعت فضا وکاتالیزور فرایندهای شیمیایی

نقره: جواهر، سکه، کاغذسازی و کاتالیزور فرایندهای شیمیایی

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

مس: صنعت الکتریکی و الکترونیک، لوله‌سازی، سکه، ظرف، آلیاژ، رنگ آب و سبز، آبکاری، مواد آرایشی، فرایندهای شیمیایی و محلول شوایتزر(حلال سلولز پنبه)

الماس: جواهر، ابزار برنده و ساینده و سرمته‌ی حفاری

گرافیت: ساختن بوته‌ی کوره‌های فولادسازی، رنگ‌سازی، صنعت برق، نیروگاه‌های هسته‌ای، واکس و مدادسازی

از بسیاری از کانی‌ها نیز فلزهای مهمی به دست می‌آید یا در فرآیند تولید فلز به کار می‌روند:. سیدریت، مانیتیت، هماتیت و لیمونیت(آهن)، اسمیت سونیت و اسفالریت(روی)، سروزیت و گالن(سرب)، کالکوسیت، کالکوپیریت و کوپریت(مس).

مای درس
گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir