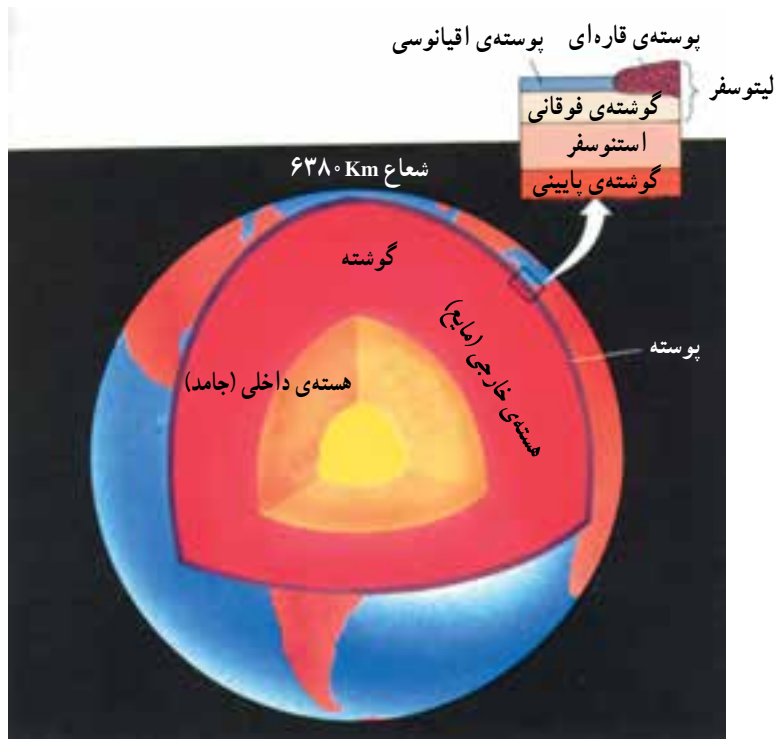


سنگ کره

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- خاصیت امواج نورانی را با امواج زلزله مقایسه کند.
- ۲- استفاده از روش غیرمستقیم را در مطالعه‌ی ساختمان درونی زمین بیان نماید.
- ۳- ساختار یک‌نواخت و غیر یک‌نواخت زمین را مقایسه کند.
- ۴- پوسته‌ی زمین را توضیح دهد.
- ۵- گوشته یا جبه‌ی زمین را شرح دهد.
- ۶- هسته‌ی زمین را توضیح دهد.
- ۷- پوسته‌ی قاره‌ای را تعریف نماید.
- ۸- نظریه‌ی ایزوستازی را توضیح دهد.



سنگ کره

ساختمان درونی زمین



شکل ۲-۶- رفتار عبور امواج زلزله از داخل کره‌ی زمین

مطالعه‌ی بخش‌های سطحی زمین از طریق نمونه‌برداری از سنگ‌ها و تجزیه‌ی شیمیایی در آزمایشگاه‌ها عملی است. دست‌یابی به قسمت‌های درونی زمین به‌طور مستقیم امکان‌پذیر نیست، اما با استفاده از امواج زلزله مطالعه‌ی این بخش امکان‌پذیر شده است. امواج زلزله به امواج نورانی شباهت زیادی دارند. به‌خوبی می‌توان قوانین مربوط به بازتابش و شکست نور را برای امواج زلزله به کار بست. در ضمن، ارتعاشات نورانی و لرزه‌ای فاصله‌ی بین دو نقطه را در کوتاه‌ترین فاصله طی می‌کنند. به‌شکل ۱-۶ توجه کنید.

اگر زمین ساختمان یک‌نواخت داشت، امواج زلزله به‌گونه‌ای که در شکل نشان داده شده است انتشار می‌یافت.



شکل ۱-۶- عبور امواج زلزله در ساختار یک‌نواخت

لایه‌های تشکیل دهنده‌ی زمین

پوسته^۱: بخش نازک لایه‌ی لیتوسفر^۲، «پوسته» نامیده می‌شود. ضخامت متوسط این قسمت در بخش قاره‌ای ۲۰ تا ۶۰ کیلومتر و در بخش اقیانوسی ۸ تا ۱۲ کیلومتر است.

بر پایه‌ی مطالعات زمین‌شناسی، پوسته بر حسب جنس سنگ‌های تشکیل دهنده‌ی آن، به دو قسمت تقسیم می‌شود:

الف - پوسته‌ی قاره‌ای با ترکیب شیمیایی شبیه به گرانیت که چگالی آن در حدود ۲/۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

ب - پوسته‌ی اقیانوسی با ترکیب شیمیایی بازالتی که چگالی آن در حدود ۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب است دارد. مرز بین پوسته و گوشته «سطح انفصال موهو» نامیده می‌شود. شکل ۳-۶ نشان‌دهنده‌ی لایه‌های زمین است.

گوشته^۳ (جبه): این لایه بعد از پوسته قرار داشته تا عمق ۲۹۰۰ کیلومتری درون زمین ادامه دارد. چگالی متوسط جبه ۴/۵ تا ۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است. بخش فوقانی گوشته سخت و سنگی است و به‌همراه پوسته‌ی زمین «لیتوسفر» نامیده می‌شود. ضخامت این قسمت از سطح زمین بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ کیلومتر است. در عمق ۱۰۰ تا ۳۵۰ کیلومتری درون گوشته دما و فشار به اندازه‌ی است که سنگ‌های تشکیل دهنده حالت خمیری دارد و به همین

مشاهدات زمین‌شناسی و بررسی خواص فیزیکی داخل زمین از طریق دریافت و مطالعه‌ی امواج لرزه‌ای نشانگر این واقعیت است که مسیر آن‌ها به‌طور کلی منحنی شکل است و نشان‌دهنده‌ی این است که زمین حالت لایه لایه دارد و هر لایه دارای خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوت است (شکل ۲-۶).

نتایج حاصل از بررسی امواج، سه لایه‌ی پوسته، گوشته و هسته را مشخص می‌کند.

۱ - Crust

۲ - Lithosphere

۳ - Mantle

دارد.

با مقایسه‌ی ترکیب شهاب سنگ‌ها با هسته‌ی زمین، جنس زمین را نیکل و آهن می‌دانند.

رویه‌ی سنگ کره

سطح زمین از دو قسمت متمایز «پوسته‌ی قاره‌ای» و «پوسته‌ی اقیانوسی» تشکیل شده که هر یک دارای مشخصات خاص خود هستند در شکل ۴-۶، مقطع پوسته‌ی قاره‌ای و اقیانوسی را مشاهده می‌کنید.

پوسته‌ی قاره‌ای: قطعات بزرگ مرتفعی که از میلیون‌ها سال قبل از زیر آب خارج شده در شمار خشکی‌های زمین درآمده‌اند «پوسته‌ی قاره‌ای» زمین نامیده می‌شوند. در سطح قاره‌ها پستی و بلندی‌های مختلف وجود دارد که بر اثر فرایندهای گوناگونی به وجود آمده‌اند.

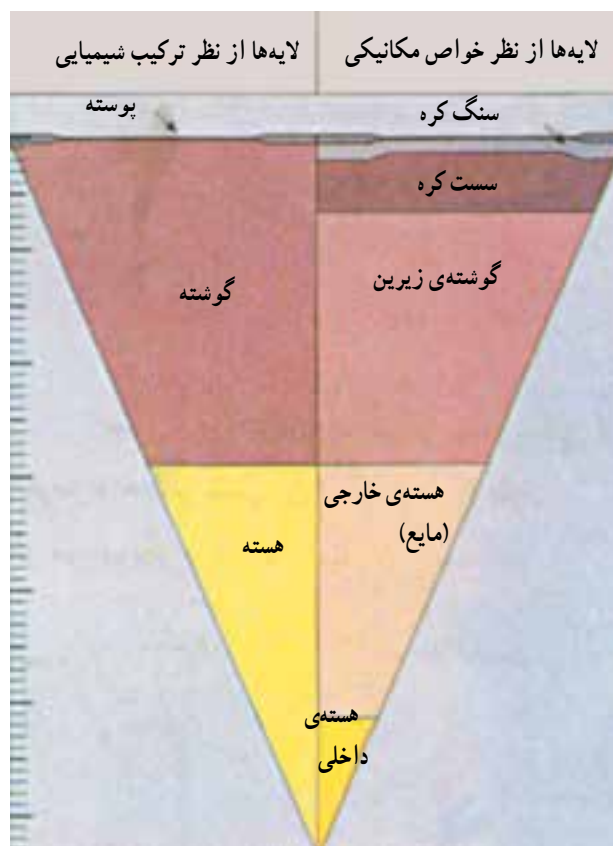
کوه‌ها: کوه‌ها قسمت‌هایی از سطح زمین هستند که از زمین‌های مجاور خود به نحو چشمگیری بلندتر هستند. تشکیل رشته کوه‌ها را براساس نظریه‌ی تکتونیک صفحه‌ای^۵، حاصل برخورد صفحه‌های قاره‌ای می‌دانند؛ مانند کوه‌های هیمالیا که از برخورد صفحه‌ی هندوستان با قاره‌ی آسیا به وجود آمده است. کوه‌های زاگرس نیز باید حاصل برخورد صفحه‌ی عربستان به قاره‌ی آسیا باشد.

درباره‌ی چگونگی تشکیل ریشه‌ی کوه‌ها در زیر سطح زمین، دانشمندان فرضیه‌هایی را مطرح ساخته‌اند که از نتیجه‌ی مطالعه‌ی آن‌ها چنین برمی‌آید که عوارض سطح کره‌ی زمین بر روی قسمت‌های زیرین خود در حال تعادل است.

برآمدگی میان اقیانوسی



شکل ۴-۶- مقطع پوسته‌ی قاره‌ای و اقیانوسی



شکل ۳-۶- لایه‌های زمین

دلیل «سست کره»^۱ نامیده می‌شود. بعد از آن، گوشته حالت جامد به خود گرفته تا مرز هسته‌ی خارجی ادامه می‌یابد.

هسته^۲: هسته از عمق ۲۹۰۰ کیلومتری تا مرکز زمین ادامه دارد. چگالی هسته‌ی زمین حدود ۱۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب برآورد شده است. و با توجه به رفتار امواج لرزه‌ای این لایه به دو بخش «هسته‌ی خارجی»^۳ و «هسته‌ی داخلی»^۴ تقسیم می‌شود. هسته‌ی خارجی حالت مایع و هسته‌ی داخلی حالت جامد

۱ - Asthenosphere

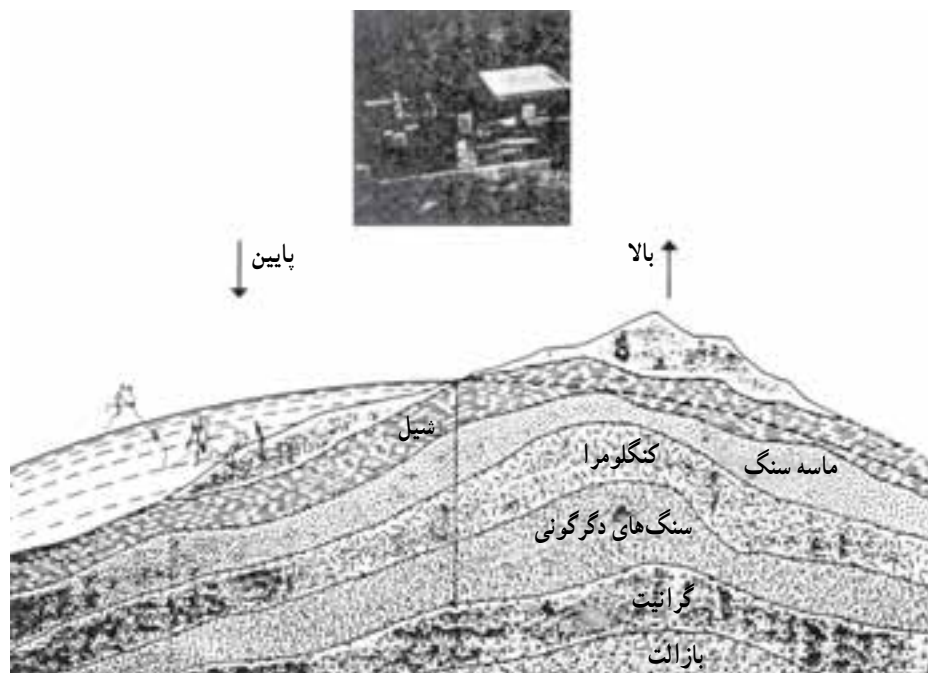
۲ - Core

۳ - Outer Core

۴ - Inner Core

۵ - Plate tectonic زمین ساخت صفحه‌ای

ایزوستازی^۱: براساس اصل ایزوستازی، در طول زمان و در پی فرسایش، از ارتفاع کوه‌ها کاسته شده با پرشدن دریا از رسوبات، وزن این قسمت از پوسته، فزونی می‌یابد و در نتیجه، تعادل بین توده‌های قشر جامد زمین به هم می‌خورد. کف دریا به علت سنگینی فرومی‌نشیند و کوه به خاطر سبک شدن، بالاتر می‌آید تا تعادل مجددی برقرار شود.



شکل ۵-۶- براساس اصل ایزوستازی پوسته‌ی جامد زمین در زیر قاره‌ها و اقیانوس‌ها همواره در حال تعادل است.

حاصل شده‌اند و فرسایش کم‌تری داشته‌اند، مرتفع هستند. پوسته‌ی اقیانوسی: در بستر اقیانوسی فقط یک لایه از بازالت^۲ و گابرو^۳ موجود است. (اختصاصات و تحولات این بخش از پوسته در بخشی از علوم زمین تحت عنوان «تکتونیک صفحه‌ای» بررسی می‌شود).

کمربندهای کوه‌زایی: پدیده‌ای که بر اثر آن کوه‌ها پدید می‌آیند «کوه‌زایی» نام دارد. مطالعه‌ی سنگ‌های تشکیل دهنده‌ی کوه‌ها بیانگر این واقعیت است که بر اثر نیروهای بسیار عظیم چین‌خوردگی گسل، فعالیت‌های آذرین، ایجاد شده است. کمربندهای کوه‌زایی آلپ، البرز و هیمالیا که در زمان نسبتاً جدید



شکل ۶-۶- کمربندهای مهم کوه‌زایی جهان

خودآزمایی

۱- امواج لرزه‌ای با امواج نورانی چه شباهت‌هایی دارند؟ علت ارزشمند شدن امواج لرزه‌ای را در مطالعه‌ی زمین توضیح دهید.

۲- جنس مواد تشکیل دهنده‌ی پوسته، گوشته و هسته را تعیین کنید.

۳- چگالی لایه‌های پوسته، گوشته و هسته را با یک‌دیگر مقایسه کنید. از این مقایسه به چه نتایجی

می‌رسید؟

۴- روش مطالعه‌ی این پدیده‌ها را توضیح دهید:

الف- تجزیه‌ی شیمیایی انواع سنگ‌های حاصل از پوسته‌ی جامد زمین.

ب- لایه‌های مختلف تشکیل دهنده‌ی زمین.

ج- جنس هسته‌ی زمین و وجود سست کره.

۵- شاید عده‌ای اعتقاد بر یک‌نواخت بودن ساختار زمین داشته باشند، با چه دلایلی اعتقاد آن‌ها را رد

یا قبول می‌کنید؟

کانی‌ها

هدف‌های رفتاری: در پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- عناصر عمده‌ی تشکیل دهنده‌ی پوسته را نام ببرد.
- ۲- کانی‌شناسی را تعریف کند.
- ۳- کانی را با ذکر مثال شرح دهد.
- ۴- منشأ کانی‌ها را توضیح دهد.
- ۵- شکل بلوری کانی‌ها را توضیح دهد.
- ۶- سختی کانی‌ها را تعریف کنید.
- ۷- رنگ و رنگ خاکه‌ی کانی‌ها را با ذکر مثال توضیح دهد.
- ۸- جلای کانی‌ها را توضیح دهد.
- ۹- انواع جلا را طبقه‌بندی کند.
- ۱۰- جلاهای مختلف را با ذکر مثال توضیح دهد.
- ۱۱- سطح شکست کانی‌ها را تعریف کند.
- ۱۲- خاصیت مغناطیسی کانی‌ها را برشمارد.
- ۱۳- لومینسانس و انواع آن را در کانی‌ها شرح دهد.
- ۱۴- خاصیت رادیواکتیویته‌ی کانی‌ها را بیان کند.
- ۱۵- استفاده از اسید را در شناسایی کانی‌ها توضیح دهد.
- ۱۶- شیوه‌های مختلف شناسایی کانی‌ها را توضیح دهد.
- ۱۷- چگونگی نام‌گذاری کانی‌ها را بیان کند.



کانی‌ها^۱



شکل ۱-۷

مقدمه

منشأ کانی‌ها

سنگ‌های آذرین از سرد شدن مواد مذاب به وجود آمده‌اند. کانی‌های تشکیل دهنده‌ی این نوع سنگ‌ها از انواع دیگر در پوسته‌ی جامد زمین فراوان‌ترند. گازهای حاصل از مواد مذاب بر اثر نفوذ در درزها، شکاف سنگ‌ها و تبلور، کانی‌های متنوعی ایجاد می‌کنند.

پوسته‌ی زمین ساختمان یک‌نواختی ندارد بلکه ۹۸/۵ درصد عناصر تشکیل دهنده‌ی آن عبارت‌اند از: اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم. ۱/۵ درصد باقی‌مانده را عناصر دیگر تشکیل می‌دهد (جدول ۱-۷).

جدول ۱-۷- فراوانی نسبی عناصر اصلی در پوسته‌ی زمین

عنصر	درصد وزنی
اکسیژن O	۴۶/۶
سیلیسیم Si	۲۷/۷
آلومینیم Al	۸/۱
آهن Fe	۵
کلسیم Ca	۳/۶
پتاسیم K	۲/۶
سدیم Na	۲/۸
منیزیم Mg	۲/۱
جمع	۹۸/۵

مواد حاصل از تخریب سنگ‌های پوسته‌ی زمین از طریق آب‌های جاری به حوضه‌های رسوب‌گذاری حمل و در دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها ته‌نشین می‌شوند. برخی از کانی‌ها ابتدا در آب‌های جاری محلول‌اند؛ سپس بر اثر تبخیر آب یا واکنش‌های دیگر در دریاها و دریاچه‌ها کانی‌های رسوبی را ایجاد می‌کنند. کانی‌های سنگ‌های آذرین و رسوبی بر اثر فشار لایه‌های بالایی و دمای زیاد تغییر شکل و حالت داده به صورت کانی‌های دگرگونی تبلور می‌شوند.

شناسایی کانی‌ها

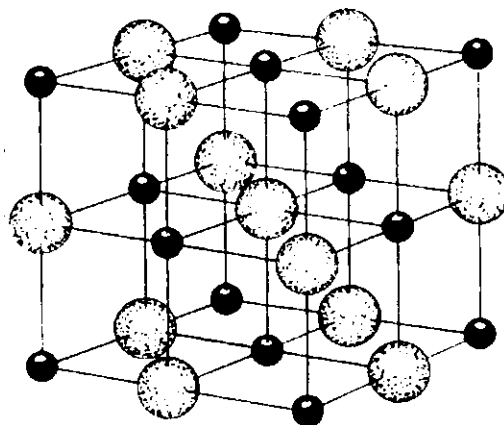
با توجه به تعریف کانی چون تعیین ساختمان داخلی و ترکیب شیمیایی کانی‌ها بدون آزمایش و ابزار پیچیده مشکل است. برای این منظور از خواص فیزیکی و برخی از خواص شیمیایی که به آسانی قابل تشخیص است، استفاده می‌کنند. شکل بلور: بسیاری از اجسام غیرآلی از بلور ساخته

تعریف کانی

کانی جسمی است طبیعی، جامد، غیرآلی و دارای ترکیب شیمیایی خاصی که در وضعیت معین تبلور می‌شوند، اما اغلب ساختمان بلورین ندارند.

شده اند. شکل بلوری نشان دهنده ی آرایش منظم اتم ها در داخل بلور است. نظم درونی در سه جهت فضایی بلور وجود دارد، مانند آرایش منظم اتم های سازنده ی نمک طعام (شکل ۶-۶). استقرار منظم اتم های سازنده به کانی شکل هندسی منظم

می دهد.

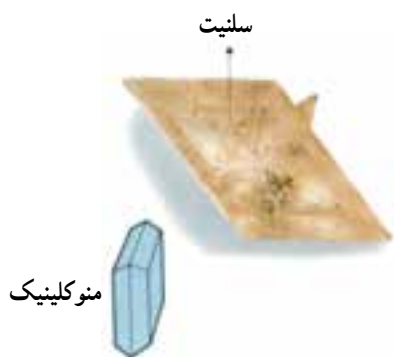


یون های بزرگ کلر و یون های کوچک سدیم هستند.

شکل ۲-۷- آرایش اتمی در سه جهت فضایی در بلور مکعبی نمک طعام

بلورها در اندازه های مختلف تشکیل می شوند. انواع بلورهای درشت با چشم مشاهده می گردند و اجزای آنها (زویا، سطوح و اضلاع) قابل اندازه گیری هستند.

اندازه ی بلورها به وضعیت تشکیل آنها بستگی دارد. در شکل ۳-۷ شکل های اصلی بلوری در کانی های مختلف مشاهده می شود.



شکل ۳-۷- شکل های اصلی بلوری



مشخصات فیزیکی کانی‌ها

جلا^۱: نشانگر ظاهر یا کیفیت بازتاب، شکست، جذب یا پخش نور به وسیله کانی است.

انواع جلا

۱- **جلای فلزی^۲**: این جلا کانی انعکاسی نور را همانند فلزات انجام می‌دهد، مانند پیریت (سولفید آهن) و گالن (سولفید سرب) (شکل ۷-۴).



شکل ۷-۴- جلا فلزی در گالن

جلای شیشه‌ای در کوارتز



شکل ۷-۵- جلا شیشه‌ای دژکوهی (کوارتز)

ج- **جلای ابریشمی**: بر اثر خاصیت موجی بودن نور حاصل از بازتابش کانی جلای ابریشمی ایجاد می‌شود؛ مانند آزیست (پنبه‌ی نسوز) (شکل ۷-۶).



شکل ۷-۶- کانی آزیست با رشته‌های نخ مانند

رنگ^۵ کانی: در نگاه اول، رنگ کانی توجه بیننده را جلب می‌کند به علت متنوع بودن رنگ کانی‌ها، شناخت آن‌ها از روی رنگ دشوار است؛ برای نمونه، کوارتز خالص بی‌رنگ است، اما در این کانی رنگ‌های متنوعی ایجاد می‌کند. وقتی کانی‌ای مانند کوارتز، رنگ‌های گوناگون از خود نشان می‌دهد، دارای رنگ آمیزی بیگانه^۶ است.

کانی‌های دیگری نیز وجود دارند که دارای رنگ ثابت هستند؛ مانند گوگرد که عموماً زردرنگ یا فیروزه که به رنگ آبی است. این کانی‌ها دارای رنگ موروثی^۷ هستند و از طریق رنگ شناسایی می‌شوند.

رنگ خاکه^۸: رنگ کانی از بارزترین ویژگی‌های کانی است، اما از نمونه‌ای به نمونه‌ای دیگر تغییر می‌کند؛ حال آن که

۲- **جلای شبه فلزی**: برخی از کانی‌های تیره با ضریب شکست نوری زیاد، جلای شبه فلزی^۳ دارند. مانند گرافیت، منیتیت (اکسید مغناطیسی آهن) و هماتیت (اکسید آهن) در جلای غیر فلزی^۴ از اصطلاحات ویژه‌ای استفاده می‌شود که عبارت‌اند از:

الف- جلای الماسی: جلای کانی‌های شفاف هستند که ضریب شکست نوری زیاد دارند. در داخل این نوع کانی‌ها پخش نور انجام می‌گیرد؛ مانند الماس.

ب- جلای شیشه‌ای: در کانی‌های شفاف که ضریب شکست کمی دارند و درخششی همانند شیشه از خود نشان می‌دهند؛ مانند کوارتز و کلسیت.

۱ - Luster ۲ - Metallic luster ۳ - Sub metallic ۴ - Non metallic ۵ - Color
۶ - Allochromatic ۷ - Idio chromatic (Inherent) ۸ - Streak

رنگ خاکه معمولاً ثابت است. رنگ خاکه، رنگ پودر کانی (شکل ۷-۷).
است و از کشیدن آن بر سطح چینی بدون لعاب به وجود می‌آید



شکل ۷-۷- انواع رنگ خاکه

جدول ۲-۷- جدول سختی موس

درجه‌ی سختی	نام کانی
۱	تالک
۲	ژپس
۳	کلسیت
۴	فلوئوریت
۵	آپاتیت
۶	اورتوز
۷	کوارتز
۸	توپاز
۹	کروندوم
۱۰	الماس

سختی^۱: سختی، مقاومت کانی است در برابر خراشیده شدن با اجسام دیگر. «سختی» یک خاصیت نسبی است و از کشیدن یک کانی با سختی نامشخص روی کانی یا اجسام مشخص، تعیین می‌شود. کانی‌های با درجه‌ی سختی بالاتر بر روی کانی‌های نرم‌تر خراش ایجاد می‌کنند. به منظور تعیین سختی کانی‌ها و مقایسه‌ی سختی، از مقیاس سختی «موس^۲» استفاده می‌شود. این مقیاس شامل ۱۰ کانی است که نرم‌ترین آن‌ها تالک با سختی ۱ و سخت‌ترین آن‌ها الماس (سختی ۱۰) است.

مثال: کوارتز دارای سختی ۷ است. این ماده می‌تواند کانی‌های دیگر را که سختی آن‌ها از هفت کم‌تر است خراش دهد. جدول ۲-۷ جدول سختی موس و شکل ۸-۷ شکل کانی‌های «اشل موس» را نشان می‌دهد.



شکل ۸-۷- کانی‌های «اشل موس»

دارای رخ‌های ضعیف و تعدادی نیز فاقد رخ هستند.



شکل ۹-۷- رخ یک جهتی در میکا

رخ (کلیواژ)^۱: رخ عبارت است از تمایل یک کانی به شکستن بر اثر فشار یا ضربه در امتداد سطوح پیوند ضعیف. هر قدر پیوند اتمی در امتداد سطوحی ضعیف‌تر باشد کانی در آن جهت آسان‌تر می‌شکند.

ساده‌ترین نوع «رخ» در میکاها یافت می‌شود که هرگاه شکسته می‌شوند در یک جهت ورقه‌های نازک و مسطحی به وجود می‌آورند (شکل ۹-۷). این نوع کانی‌ها دارای رخ یک جهتی هستند. بعضی از کانی‌ها دارای سطوح رخ متعددی هستند که وقتی می‌شکنند، سطوح صافی را به وجود می‌آورند. برخی دیگر

شکستگی^۱: کانی‌هایی نظیر کوارتز در هنگام شکسته شدن، به صورت سطوح ناصاف درمی‌آیند و به همین سبب، اصطلاح «شکستگی» برای آن‌ها به کار می‌رود. کانی‌هایی که شکل شکستگی آن‌ها شبیه پوسته‌ی صدف شکسته بوده از منحنی‌های متحدالمرکز تشکیل شده باشند، دارای شکستگی صدفی^۲ هستند. برخی از کانی‌ها به شکل رشته‌ای و برخی دیگر نیز دارای شکستگی نامنظم هستند.



شکستگی صدفی در اوپال

شکل ۱۰-۷- اوپال

وزن مخصوص^۳: عبارت است از وزن یک کانی نسبت به وزن آب هم حجم آن. وزن مخصوص براساس این رابطه محاسبه می‌شود.

$$\text{وزن کانی در هوا} \\ \text{وزن آب هم حجم} = \text{وزن مخصوص کانی}$$

طبقه‌بندی کانی‌ها از نظر وزن مخصوص:

– کانی‌های سبک که وزن مخصوص آن‌ها از 2 gr/cm^3 کم تر است.

– کانی‌های نیمه‌سنگین که وزن مخصوص آن‌ها بین ۲ تا 4 gr/cm^3 قرار دارد.

– کانی‌های سنگین که وزن مخصوص آن‌ها بین 6 gr/cm^3 – ۴ قرار دارد.

– کانی‌های فوق سنگین که وزن مخصوص آن‌ها از 6 gr/cm^3 بیش تر است.

بیش تر کانی‌ها وزن مخصوص بین ۲ تا ۴ دارند. وزن مخصوص باریت (سولفات باریم) $4/5$ و وزن مخصوص گالن (سولفید سرب) $7/5$ است. بالا بودن وزن مخصوص این کانی‌ها به عناصر سنگین، مانند باریم و سرب بستگی دارد.

– خاصیت مغناطیسی^۴: کانی مگنتیت (اکسید مغناطیس طبیعی آهن) دارای خاصیت مغناطیسی است؛ از این رو بر عقربه‌ی قطب‌نما اثر می‌گذارد. از خاصیت دفعی عقربه قطب‌نما می‌توان خاصیت مغناطیسی کانی را تعیین کرد.

لومینسانس^۵ کانی‌ها: توانایی درخشش برخی از کانی‌ها را در مقابل اشعه‌ی X یا در برابر کاتودیک یا ماورای بنفش، «لومینسانس» گویند. اگر درخشش به وسیله‌ی اشعه‌ی ماورای بنفش باشد به آن «فتولومینسانس» گویند. در کانی‌شناسی از خاصیت فتولومینسانس استفاده می‌شود.

فلوئورسانس: پس از قطع نور به کانی، درخشش آن نیز پایان می‌یابد، مانند فلوئوریت.

فسفرسانس: پس از قطع تابش نور به کانی، درخشش آن مدت‌ها پایدار می‌ماند. از خاصیت لومینسانس در شناخت کانی‌ها استفاده می‌شود.

خاصیت رادیواکتیویته^۶ کانی‌ها: کانی‌های رادیواکتیو تشعشعاتی دارند که به وسیله‌ی دستگاه‌های بسیار حساس ردیابی و شناسایی می‌شوند. این فرایند هنگامی رخ می‌دهد که نیروی پیوند هسته‌ی اتم‌ها برای نگاه‌داری آن‌ها کافی نباشد. از طریق قراردادن کانی به روی فیلم عکاسی سالم در طی چند ساعت اثر پرتوها به صورت نقاط سفید (پس از ظهور فیلم) نمایان می‌شود. واکنش برخی کانی‌ها نسبت به اسید: اسید کلریدریک با فرمول HCl بر کانی کلسیت با فرمول CaCO_3 در دمای معمولی اثر می‌گذارد و گاز دی‌اکسید کربن CO_2 متصاعد می‌کند. واکنش کلسیت با اسید کلریدریک با فرمول زیر نشان داده شده است:



۱ – Fracture

۲ – Conchoidal Fracture

۳ – Specific gravity

۴ – Magnetic property

۵ – Luminescence

۶ – Radio activity property

است که برای اولین بار کانی در آن جا یافت شده است؛ برای نمونه، کانی «آندالوزیت» از نام ناحیه‌ی اندلس (جنوب اسپانیا)، «تالمسیت» از معدن «تالمسی» واقع در «انارک» ایران، «مسکویت» از شهر «مسکو» و «دولومیت» از کوه‌های «دولومیت» آلپ گرفته شده است.

ب - نام بعضی از کانی‌ها منسوب به رنگ آن‌هاست و معمولاً از زبان یونانی گرفته شده است، مانند هماتیت (رنگ قرمز خونی)، آزوریت (آبی) و کلریت (سبز).

ج - بعضی از کانی‌ها به نام محققان که نخستین بار آن را یافته‌اند نام‌گذاری شده‌اند؛ مانند بیرونیت (از نام ابوریحان بیرونی) سیلیمانیت (از نام سیلیمان)

د - نام برخی از کانی‌ها برگرفته از خواص دارنده‌ی آن کانی‌هاست؛ مانند: باریت (سنگین) و پیروپ (آتشین).

کانی پودر شده دولومیت (کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم با فرمول $(Ca, Mg)(CO_3)_2$) با اسید کلریدریک گرم و غلیظ واکنش نشان می‌دهد و گاز CO_2 ایجاد می‌کند.

- شیوه‌های دیگر برای شناسایی کانی‌ها:

هالیت (نمک طعام $NaCl$) مزه‌ی شور دارد.

- سیلویت (کلرید پتاسیم KCl) مزه‌ی تلخ دارد.

ژپس (سولفات کلسیم آبدار $CaSO_4 \cdot 2H_2O$) با ناخن

دچار خراش می‌شود.

- کائولن (از کانی‌های رسی) به زبان می‌چسبد.

- گرافیت و تالک دارای لمس چرب هستند.

نام‌گذاری کانی‌ها: کانی‌ها براساس ضوابط خاص

نام‌گذاری شده‌اند که شرح آن در پی می‌آید:

الف - نام عده‌ای از کانی‌ها از نام محل‌هایی گرفته شده

خودآزمایی

- ۱- پنج عنصر آلومینیم، اکسیژن؛ آهن، سیلیسیم و کلسیم را به ترتیب فراوانی در طبیعت، بازگو کنید.
- ۲- با توجه به تعریف کانی، کدام یک از این مواد در شمار کانی‌ها هستند (با ذکر دلیل توضیح دهید):
آب، یخ، نمک، آهن، نبات، طلا، نفتالین، اکسیژن مس و پیریت؟
- ۳- نقش و اهمیت رنگ کانی و رنگ خاکه را در شناسایی کانی‌ها توضیح دهید کدام یک برای شناسایی مطمئن‌تر است؟
- ۴- اگر یک کانی شبیه شیشه باشد و گمان بردید که الماس است، چگونه می‌توانید با آزمایش ساده‌ای آن را مشخص کنید؟
- ۵- اگر وزن نوعی کانی در هوا 50° گرم باشد و وزن همان کانی در آب 30° گرم شود وزن مخصوص آن را تعیین کنید.
- ۶- رخ را تعریف کرده شکستگی صدفی و نامنظم را توضیح دهید.
- ۷- خاصیت لومینسانس (نوردهی) کانی‌ها را توضیح دهید. فتولومینسانس چیست؟
- ۸- تأثیر اسید کلریدریک و چگونگی واکنش را بر کلسیت و دولومیت توضیح دهید.

شناخت کانی‌های غیر سیلیکاته

هدف‌های رفتاری: پس از پایان این فصل از فراگیر انتظار می‌رود:

- ۱- اصول طبقه‌بندی کانی‌ها را براساس ترکیب شیمیایی توضیح دهد.
- ۲- ویژگی‌های فیزیکی، صفات خاص و کاربرد عناصری مانند: طلا، نقره، مس، آهن، سولفور، گرافیت و الماس را بازگو کند.
- ۳- ویژگی‌های فیزیکی، صفات خاص و کاربرد این اکسیدها را شرح دهد: کوپریت، کروندوم، کرومیت، کاستریت، منیتیت و هماتیت.
- ۴- ویژگی‌های فیزیکی، صفات خاص و کاربرد هالوژن‌ها، هالیت، سیلوت و فلوئوریت را توضیح دهد.
- ۵- ویژگی‌های فیزیکی، صفات خاص و کاربرد سولفید کالکوزیت، کالکوپریت، پیریت، گالن، اسفالریت، سینابر، آلگار و اورپیمان را تشریح کند.
- ۶- ویژگی‌های فیزیکی، صفات خاص و کاربرد فسفات‌ها، آپاتیت و فیروزه را توضیح دهد.
- ۷- ویژگی‌های فیزیکی، صفات خاص و کاربرد کربنات‌ها را تشریح نماید.
- ۸- ویژگی‌های فیزیکی، صفات خاص و کاربرد سولفات‌ها را توضیح دهد.



طبقه‌بندی کانی‌ها بر اساس ترکیب شیمیایی

در این تقسیم‌بندی کانی‌ها را به دو دسته «کانی‌های ساده» یا عناصر^۱ و «کانی‌های مرکب^۲» گروه‌بندی کرده‌اند. کانی‌های ساده که به حالت آزاد در طبیعت یافت می‌شوند، شامل عناصر فلزی و غیر فلزی هستند که به علت فراوانی و خلوص در طبیعت همواره مورد توجه بوده‌اند. کانی‌های مرکب را به صورت اکسیدها، هالوژن‌ها، سولفیدها، فسفات‌ها، کربنات‌ها – سولفات‌ها و سیلیکات‌ها که از پیوند دو یا چند عنصر با یک‌دیگر ترکیب پایدار شیمیایی را تشکیل می‌دهند بررسی می‌کنیم.

جدول ۸-۱- کانی‌ها

عناصر	عناصر	عناصر	عناصر	عناصر	عناصر	عناصر	عناصر
+	+	+	+	+	+	+	+
بنیان SiO_2	بنیان SO_4	بنیان CO_3	بنیان PO_4	S	Cl	O	عناصر
سیلیکات‌ها	سولفات‌ها	کربنات‌ها	فسفات‌ها	سولفیدها	هالوژن‌ها	اکسیدها	اجسام ساده
اولوین	ژپس	کلسیت	آپاتیت	کالکوزیت	هالیت	کوپریت	طلا
گرونا	انیدریت	دولومیت	فیروزه	کالکوپریت	سیلویت	کروندوم	نقره فلزی
تورمالین	باریت	سیدریت		پیریت	فلوئوریت	کرومیت	مس
آمفیبول‌ها	آلونیت	آزوریت		گالن	کاستریت		گوگرد غیر فلزی
تالک		مالاکیت		اسفالریت	منیتیت		گرافیت فلزی
میکای سیاه		سمیت زونیت		سینابر	هماتیت		الماس
میکای سفید		منیزیت		رآلگار			
فلدسپات‌ها		سروزیت		اورپیمان			
کوارتز							

عناصر

الف – عناصر فلزی

شامل: طلا، نقره، مس، آهن و پلاتین

۱- طلا: با علامت شیمیایی Au، دارای رنگ زرد طلایی

و رنگ خاکه‌ی زرد و جلای فلزی است (شکل ۸-۱).



طلا در کوارتز



شکل ۸-۱- طلای طبیعی

نقره‌ای و رنگ خاکه‌ی سفید درخشان است. جلای کانی فلزی بوده، سطح شکست آن ناصاف و دندان‌ه‌ای است. نقره، چکش‌خوار و هادی الکتریسیته و گرما است (شکل ۲-۸). در مقابل اسید کلریدریک واکنش نشان می‌دهد و رسوب «AgCl» کلرید نقره‌ی سفید رنگ را برجا می‌گذارد.

کاربرد: در جواهرسازی، ساخت ظروف و ضرب سکه.

این کانی دارای خاصیت چکش‌خواری است. وزن مخصوص زیاد دارد و در حالت خالص دارای ۱۹/۳ گرم بر سانتی‌متر مکعب است که در صورت داشتن نقره و مس تغییر می‌کند. طلا فاقد رخ است. دارای سطح شکست دندان‌دار و تیز بوده جریان الکتریسیته را به خوبی هدایت می‌کند.

کاربرد: در جواهرسازی، الکترونیک و ضرب سکه.

۲- نقره: نقره با علامت شیمیایی Ag. با رنگ سفید



شکل ۲-۸- نقره

خوب حرارت و الکتریسیته است. این فلز دارای حالت قوس و قرچی است.

کاربرد: در صنایع الکتریکی و الکترونیکی.

۳- مس: این فلز با علامت شیمیایی Cu. به رنگ قرمز مسی و رنگ خاکه‌ی قرمز با جلای فلزی است (شکل ۳-۸).

مس بدون رخ بوده، دارای خاصیت چکش‌خواری و هادی



شکل ۳-۸ - مس طبیعی

۴ - پلاتین^۱: پلاتین با علامت شیمیایی Pt. دارای بلورهای مکعبی شکل که معمولاً به صورت دانه‌ای و توده‌ای یافت می‌شود. رنگ آن خاکستری نقره‌ای یا سفید، یا خاکه‌ای سفید تا خاکستری نقره‌ای است. جلای فلزی داشته، در مجاورت عوامل هوازدگی تغییر نمی‌کند. بدون رخ و شکستگی آن نامنظم است در صورت داشتن ناخالصی آهن، خاصیت مغناطیسی ضعیفی نشان می‌دهد.
کاربرد: در مصارف پزشکی، جواهرسازی، و صنایع شیمیایی.



شکل ۴-۸ - پلاتین



شکل ۸-۶- گرافیت

۵- آهن^۱: آهن با علامت شیمیایی Fe. به رنگ سیاه خاکستری و رنگ خاکه‌ی سیاه و جلای فلزی است. این فلز دارای یک رخ و چکش خوار است و به شدت مغناطیسی می‌شود. کاربرد: کاربرد وسیع در صنعت راه آهن، کشتی سازی و امثال آن.

ب- عناصر غیر فلزی

شامل گوگرد (سولفور)، گرافیت و الماس

۱- گوگرد (سولفور)^۲: گوگرد با علامت شیمیایی S که رنگ آن زرد و رنگ خاکه‌ی سفید است. دارای جلا بوده، فاقد رخ است (شکل ۸-۵).



شکل ۸-۵- گوگرد

۳- الماس^۴: الماس با علامت شیمیایی C. نوع خالص بی رنگ است. دارای جلای الماسی و سختی آن «۱۰» است. الماس بر اثر اشعه‌ی ماورای بنفش دارای خاصیت لومینسانس به رنگ آبی و گاهی سبز است (شکل ۸-۷).



سنگ زمینه

کاربرد: مصرف عمده‌ی گوگرد در صنعت، تهیه‌ی اسیدسولفوریک است. برای تهیه‌ی کبریت و باروت و صنایع شیمیایی نیز از آن استفاده می‌شود.

۲- گرافیت^۳: گرافیت با علامت شیمیایی C. و رنگ سیاه و رنگ خاکه‌ی سیاه است. کانی دارای جلای شبه فلزی است. سختی کانی برابر «۱» در جدول موس است. گرافیت رخ کامل دارد. به علت دارا بودن ساختمان خاص بلوری، هادی جریان الکتریسته است چرب است و روی کاغذ رنگ سیاه باقی می‌گذارد (شکل ۸-۶).



بلور اوکتائدر متمایل به رنگ زرد



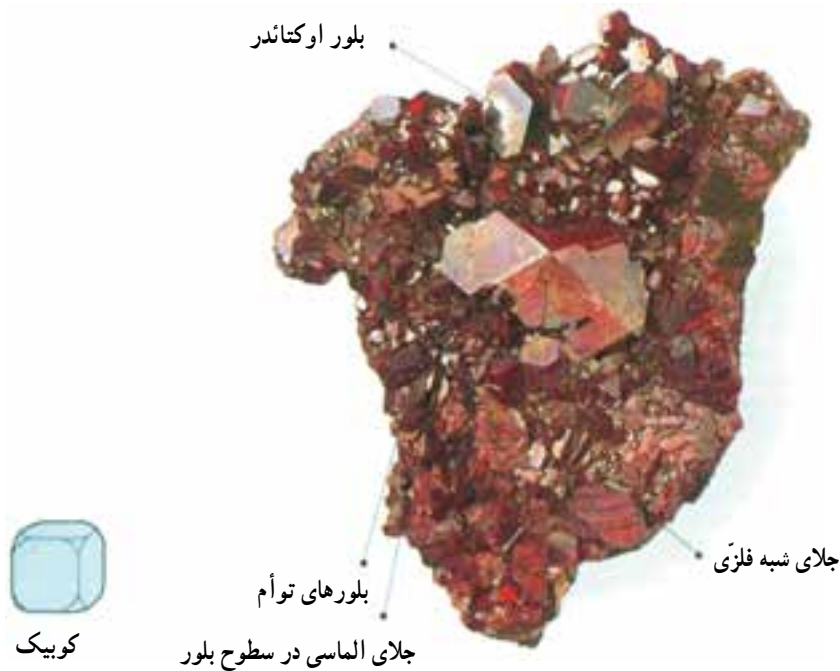
شکل ۸-۷- بلور الماس

کاربرد: از گرافیت در ساخت مداد، زغال دینام و الکتروموتورها، بوته‌های ریخته‌گری، و پیل‌های خشک استفاده می‌شود.

کاربرد: شهرت الماس در کانی‌شناسی، سختی آن

اکسیدهای طبیعی کانی‌های فراوانی را به وجود می‌آورند که از نظر اختصاصات فیزیکی بسیار متفاوت هستند. برخی از آن‌ها به علت سخت بودن، با ثبات بودن و در عین حال کمیاب بودن بسیار ارزشمند هستند.

۱- کوپریت^۱: کوپریت با فرمول Cu_2O ، رنگ قرمز تا سُرپی و رنگ خاکه‌ی قرمز رنگ دارد. جلای آن الماسی تا شبه‌فلزی و دارای رخ آشکار است (شکل ۸-۸).



شکل ۸-۸- کوپریت

کاربرد: کوپریت بهترین کانی است که برای استخراج مس

به شمار می‌رود.

۲- کروندوم^۲: کروندوم با فرمول شیمیایی Al_2O_3

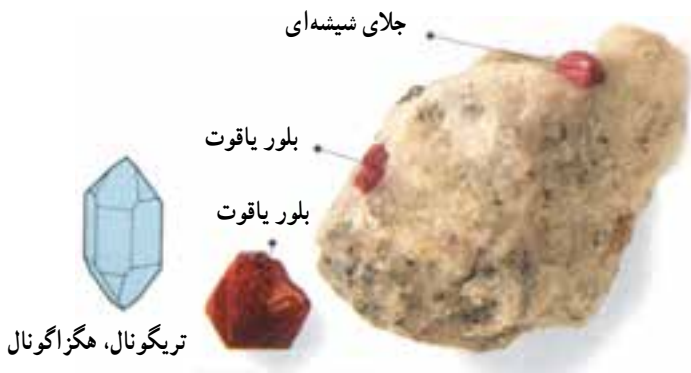
به رنگ آبی خاکستری و قرمز بوده، خاکه‌ی آن بی‌رنگ است. کروندوم دارای جلای شیشه‌ای بوده، درجه‌ی سختی آن در مقیاس موس برابر ۹ است. از ویژگی‌های بارز آن سختی زیاد است (شکل ۸-۹).



۱ - Cuprite

۲ - Corundum

یاقوت^۱: این گونه کروندوم به علت داشتن کروم (Cr) به رنگ قرمز و قیمتی است (شکل ۸-۱۰).



شکل ۸-۱۰ - یاقوت

سافیر^۲ (یاقوت آبی): سافیر به علت داشتن تیتان (Ti) به رنگ آبی است و به همراه یاقوت ارزش جواهرسازی دارد (شکل ۸-۱۱).



شکل ۸-۱۱ - سافیر

کاربرد کروندوم معمولی: کروندوم معمولی به صورت سنگ سمباده مصرف می‌شود.

۳- کرومیت^۳: کرومیت با فرمول شیمیایی Cr_2O_3 . به رنگ سیاه و با رنگ خاکه‌ای قهوه‌ای است. جلاي آن فلزی و بدون رخ است (شکل ۸-۱۲).



شکل ۸-۱۲ - کرومیت

۱ - Ruby

۲ - Sapphire

۳ - Chromite

۴- کاسیتريت^۱: کاسیتريت با فرمول SnO_2 و با رنگ قهوه‌ای تیره تا سیاه بوده، رنگ خاکه‌ی آن قهوه‌ای روشن است. جلای کاسیتريت، الماسی و دارای شکستگی صدفی است (شکل ۸-۱۳). کاربرد: کاسیتريت مهم‌ترین کانی تهیه‌ی قلع است.

بعضی از کرومیت‌ها که دارای اکسید آهن دو ظرفیتی FeO و سه ظرفیتی Fe_2O_3 هستند خاصیت مغناطیسی دارند. کاربرد: کرومیت تنها کانی، برای تهیه‌ی فلز کروم است. در صنعت آب کاری پوشاندن فلزات از یک قشر کروم برای جلوگیری از زنگ‌زدن استفاده می‌شود. (مانند سپر اتومبیل)

جلای الماسی در سطوح بلور



شکل ۸-۱۳- کاسیتريت



تتراگونال

بلورهای منشوری کوتاه

۵- منیتيت^۲: منیتيت با فرمول Fe_3O_4 . به رنگ کانی سیاه آهنی و رنگ خاکه‌ی کانی سیاه است. دارای جلای شبه فلزی و بدون رخ است و خاصیت مغناطیسی قوی‌ای دارد آهن محسوب می‌شود. (شکل ۸-۱۴). کاربرد: منیتيت از مهم‌ترین کانی‌ها و اصلی‌ترین کانی‌های

منیتيت دانه‌ای



شکل ۸-۱۴- منیتيت



کوبیک

سطح بلوری

۱ - Cassiterite

۲ - Magnetite

۶- هماتیت^۱: هماتیت با فرمول Fe_2O_3 ، به رنگ سیاه (شکل ۱۵-۸).

کاربرد: هماتیت در تهیه آهن و فولاد، کانی اصلی به شمار می آید. ماده‌ی رنگی هماتیت در صنعت کاربرد دارد.

آهنی متمایل به قرمز و رنگ خاکه‌ی قهوه‌ای بوده، جلای آن شبه فلزی و بدون رخ است. هماتیت از کانی‌های دیگر آهن به شمار می آید و با اثر قرمز و نداشتن خاصیت مغناطیسی، شناخته می شود

بلورهای هماتیت

بلورهای سکوارتز منشوری



طرح شش وجهی



تریگونال، هگزاگونال

شکل ۱۵-۸- هماتیت

هالوژن‌ها^۲

ترکیبات هالوژن‌ها از آنیون‌های کلر، فلوئور، و عناصر فلزی سدیم، پتاسیم و کلسیم تشکیل شده است.

۱- هالیت^۳: هالیت (نمک طعام) با فرمول $NaCl$ ، دارای بلورهای مکعبی است. در حالت خالص بی‌رنگ و شفاف بوده، در صورت داشتن ناخالصی به رنگ زرد، قرمز، سیاه و آبی دیده می‌شود. رنگ خاکه‌ی آن سفید بوده، دارای جلای شیشه‌ای و رخ کامل است. مزه‌ی شور هالیت بهترین وسیله‌ی شناسایی این کانی است. هالیت در آب حل می‌شود.

کاربرد: هالیت در صنایع غذایی و شیمیایی استفاده می‌شود.



بلورهای توأم مکعبی



سطوح رخ با جلای شیشه‌ای

شفافیت در حاشیه‌ها

شکستگی نامنظم

شکل ۱۶-۸- بلورهای نمک



کوبیک

۲- سیلویت^۱: سیلویت با فرمول KCl، انواع خالص آن بی‌رنگ و شفاف است. در صورت داشتن ناخالصی به‌رنگ‌های سفید، قرمز و صورتی دیده می‌شود. رنگ خاکه‌ی سیلویت بی‌رنگ بوده دارای جلای شیشه‌ای، رخ کامل و مزه سیلویت تلخ است (شکل ۱۷-۸).
 کاربرد: سیلویت برای ساخت کودهای شیمیایی (پتاسیم‌دار) کاربرد دارد.



شکل ۱۷-۸- سیلویت

۳- فلوتوریت^۲: فلوتوریت با فرمول CaF_2 ، به ندرت بی‌رنگ و شفاف است. بیش‌تر به رنگ‌های زرد، سبز، آبی و بنفش یافت می‌شود. فلوتوریت رنگ خاکه‌ی سفید دارد و جلای آن شیشه‌ای است. سختی کانی فلوتوریت در مقیاس موس^۴ بوده، دارای خاصیت فتولومینسانس است (شکل ۱۸-۸).

کاربرد: فلوتوریت در صنایع ذوب فلزات برای تسریع در امر ذوب به کار می‌رود. در صنایع شیمیایی نیز برای تهیه‌ی اسید فلوریک استفاده می‌شود.

سولفیدها

سولفید از ترکیب گوگرد با فلزات به وجود می‌آید.

۱- کالکوزیت^۳: کالکوزیت با فرمول Cu_2S ، و رنگ کانی سُربی و رنگ خاکه‌ی خاکستری است. جلای آن فلزی بوده، شکست ناصاف و صدفی دارد. سولفید دارای خاصیت چکش‌خواری و هادی الکتریسیته است.

کاربرد: سولفید کانی با ارزش مس به شمار می‌آید.



شکل ۱۸-۸- فلوتوریت

۱ - Silvit

۲ - Fluorite

۳ - Chalcocite



شکل ۲۱-۸- گالن

۲- کالکوپیریت^۱: کالکوپیریت با فرمول $CuFeS_4$. به رنگ کانی زرد متمایل به سبز و رنگ خاکه‌ی سیاه متمایل به سبز است. جلای فلزی دارد (شکل ۱۹-۸). دارای سطح شکست ناصاف بوده، حالت قوس و قزحی دارد و کانی سنگ اصلی مس محسوب می‌شود. کاربرد: کالکوپیریت برای تولید مس استفاده می‌شود.



شکل ۱۹-۸- کالکوپیریت

۳- پیریت: پیریت با فرمول FeS_2 ، با رنگ زرد و رنگ خاکه‌ی سیاه، دارای جلای فلزی است. بلورهای این کانی مکعبی شکل است. بر اثر اکسید شدن، لایه‌ی تیره‌ای به روی آن تشکیل می‌شود و شکستگی این کانی به صورت نامنظم است (شکل ۲۰-۸).

کاربرد: پیریت برای تهیه‌ی اسید سولفوریک استفاده می‌شود.

۴- گالن^۲: گالن با فرمول PbS ، به رنگ کانی سربی و رنگ خاکه‌ی سیاه مایل به خاکستری است. دارای جلای فلزی بوده رخ آن به موازات سطوح بلوری مکعبی است (شکل ۲۱-۸). وزن مخصوص کانی $7/5$ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

گالن از کانی‌های با وزن مخصوص سنگین بوده، مهم‌ترین کانی سرب به شمار می‌آید.

کاربرد: گالن مهم‌ترین کانی سرب است و تقریباً تمامی محصول سرب جهان از این کانی به دست می‌آید.

۵- اسفالریت^۱: اسفالریت (بلاند) با فرمول ZnS ، به رنگ سفید یا بی‌رنگ است و در صورت ناخالص بودن به رنگ سیاه، قهوه‌ای و زرد دیده می‌شود. اسفالریت دارای جلای کانی الماسی بوده رخ کامل دارد.

کاربرد: اسفالریت کانی اصلی روی بوده برای تهیه‌ی روی از آن استفاده می‌شود.

۶- سینابر^۲: سینابر با فرمول HgS ، به رنگ قرمز و حالت قوس و قزحی که رنگ خاکه‌ی آن قرمز است. جلای این کانی شبه فلزی بوده دارای رخ کامل است (شکل ۸-۲۳).
کاربرد: اسفالریت کانی اصلی جیوه است.

۷- رآلگار^۳: رآلگار (زرنيخ قرمز) با فرمول AsS ، و به رنگ قرمز نارنجی و رنگ خاکه‌ی نارنجی روشن است. رآلگار دارای جلای الماسی در سطوح بلوری است و در شکستگی‌ها دارای جلای چرب و رزینی بوده، رخ آن کامل است. داشتن بوی سیراز ویژگی اصلی شناخت این کانی است (شکل ۸-۲۴).
کاربرد: رآلگار برای تهیه‌ی آرسنیک که ماده‌ای سمی است به کار می‌رود.



شکل ۸-۲۲- اسفالریت بلورین



شکل ۸-۲۳- سینابر



شکل ۸-۲۴- رآلگار

۱ - Sphalerite (Blende)

۲ - Cinaber

۳ - Realgar



شکل ۸-۲۵ - اورپیمان



شکل ۸-۲۶ - آپاتیت



شکل ۸-۲۷ - فیروزه

۸- اورپیمان^۱: اورپیمان با فرمول As_2S_3 ، زرنیخ زرد و به رنگ زرد و لیمویی و رنگ خاکه‌ی زرد روشن است. جلاهی اورپیمان الماسی و شبه فلزی است.

فسفات‌ها

رسوب فسفات‌ها ممکن است در خشکی ایجاد شود، در این حال، منحصر به بقایای جانوران و استخوان‌های آن‌هاست، یا آن که در دریا ایجاد می‌گردد و غالباً منشأ معدنی دارد و از تخریب آپاتیت حاصل می‌شود.

۱- آپاتیت^۲: آپاتیت فسفات کلسیم با اندکی کلر یا فلور^۳، بلورهای آن به رنگ زرد و سبز مایل به زرد است و رنگ خاکه‌ی بی‌رنگ دارد. دارای جلاهی شیشه‌ای است و در مقیاس موس سختی ۵ دارد. دارای شکستگی نامنظم بوده در اسید نیتریک، سولفوریک و اسید کلریدریک حل می‌شود. کاربرد: از آپاتیت برای تهیه‌ی اسید فسفریک و تهیه‌ی کودهای فسفاته استفاده می‌شود.

۲- فیروزه^۴: فیروزه، فسفاتی است به رنگ آبی، سبز، خاکستری مایل به سبز و به‌طور کلی فیروزه دارای فسفات آب‌دار مس و آلومینیم است و رنگ آبی آن به علت وجود یون مس در ترکیب کانی است.

رنگ آبی آسمانی، مرغوبیت فیروزه را نشان می‌دهد و برعکس سبز مایل به زرد، نشانگر نامرغوبی آن است. جلاهی فیروزه مومی و معمولاً نور از آن عبور نمی‌کند. این کانی به علت رنگ جالب از دیرباز مورد توجه بوده است. فیروزه دارای شکستگی دندان‌ه‌ای است (شکل ۸-۲۷).

کاربرد: فیروزه در جواهرسازی استفاده می‌شود.

۱ - Orpiment

۲ - Apatite

۳ - $Ca_5(PO_4)_3F$, $Ca_5(PO_4)_3Cl$ زرد رنگ

۴ - Turquoise

کربنات‌ها

کربنات‌ها در طبیعت گسترش وسیع دارند. به صورت رسوبات دریایی در همه جا دیده می‌شوند.

کلسیت^۱: کلسیت با فرمول CaCO_3 ، غالباً بی‌رنگ یا سفیدی است، اما به علت ناخالصی ممکن است به رنگ‌های زرد، قهوه‌ای، قرمز یا سیاه باشد. رنگ خاکه‌ی این کانی سفید است. جلای آن شیشه‌ای و درجه‌ی سختی ۳ در مقیاس موس دارد. از مشخصات اصلی این کانی این است که بر اثر ترکیب با اسید کلریدریک می‌جوشد و تولید گاز CO_2 می‌کند که این عمل روش شناسایی کانی نیز به شمار می‌آید. کلسیت دارای رخ کامل در سه جهت بوده، برخی از آن‌ها خاصیت لومینسانس دارند.

کاربرد: از انواع شفاف کلسیت برای ساختن وسایل نوری استفاده می‌کنند؛ هم‌چنین برای مصالح ساختمانی نیز کاربرد دارد.



شکل ۲۸-۸- بلورهای کلسیت

۲- دولومیت^۲: دولومیت با فرمول $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ ، به رنگ سفید متمایل به خاکستری و رنگ خاکه‌ی بی‌رنگ است. جلای شیشه‌ای دارد و در سه جهت دارای رخ است. پودر دولومی با اسید کلریدریک می‌جوشد و CO_2 تولید می‌کند. **کاربرد:** از دولومیت در صنایع ذوب فلز به صورت ماده‌ی نسوز استفاده می‌شود.



شکل ۲۹-۸- دولومیت

۳- سیدریت^۳: سیدریت با فرمول FeCO_3 ، به رنگ قهوه‌ای و رنگ خاکه‌ی سفید است. جلای شیشه‌ای دارد و در اسید کلریدریک گرم و غلیظ به رنگ زرد متمایل به سبز درمی‌آید. **کاربرد:** کاربرد سیدریت در تهیه‌ی آهن است.

۴- آزوریت^۴: آزوریت با فرمول $\text{Cu}(\text{OH})_2 - 2\text{CuCO}_3$ ، دارای رنگ آبی و رنگ خاکه‌ی آبی است. جلای شیشه‌ای دارد. در اسید کلریدریک می‌جوشد و حل می‌شود و با محلول آمونیاکی، رنگ آبی تولید می‌کند.

کاربرد: کاربرد آزوریت در تهیه‌ی مس، تهیه‌ی رنگ آبی و جواهرسازی است.



شکل ۳۰-۸- آزوریت

۵- مالاکیت^۱: مالاکیت با فرمول $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$ ، اگر در این حالت به آن آمونیاک اضافه کنیم محلولی به رنگ آبی به رنگ سبز، رنگ خاکه‌ی سبز با جلای شیشه‌ای و رخ کامل تولید می‌کند. است با اسید کلریدریک سرد و رقیق می‌جوشد و حل می‌شود و



شکل ۳۱-۸- مالاکیت

کاربرد: از اسمیت زونیت برای تهیه‌ی روی استفاده

۶- اسمیت زونیت^۱: با فرمول $ZnCO_3$ ، به رنگ سفید یا متمایل به سبز است. رنگ خاکه‌ی سفید و جلا‌ی شیشه‌ای دارد. دارای رخ کامل است، در اسید کلریدریک حل می‌شود (شکل ۸-۳۲).



شکل ۸-۳۲- اسمیت زونیت

کاربرد: در داروسازی سولفات منیزیم را از منیزیت می‌سازند. مصرف عمده‌ی منیزیت برای تهیه‌ی مواد نسوز است.

۷- منیزیت^۲: منیزیت با فرمول $MgCO_3$ دارای رنگ سفید و رنگ خاکه‌ی سفید است. جلا‌ی آن شیشه‌ای و دارای رخ کامل است. با اسید کلریدریک گرم و رقیق می‌جوشد.



شکل ۸-۳۳- منیزیت

است و بر اثر ضربه صدای خرده شیشه می‌دهد. با اسید کلریدریک و نیتریک سرد و رقیق می‌جوشد (شکل ۸-۳۴).
کاربرد: سروزیت کانی سرب به شمار می‌آید.

۸- سروزیت^۱: سروزیت با فرمول $PbCO_3$ ، به رنگ سفید است و در صورت داشتن ناخالصی به رنگ قهوه‌ای، زرد و سیاه، با رنگ خاکه‌ی بی‌رنگ است. دارای جلای الماسی



شکل ۸-۳۴ - سروزیت

سولفات‌ها^۲

سولفات‌ها بر اثر تبخیر آب حوضه‌های رسوبی بسته و کولابی، به صورت لایه‌هایی ته‌نشین می‌شوند. سولفات‌ها به‌طور کلی از کانی‌های نرم به‌شمار می‌آیند.

۱- ژپس^۳: ژپس با فرمول $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ، در صورت خالص بودن، بلورهای ژپس بی‌رنگ و شفاف است؛ در غیر این صورت به رنگ‌های سفید، زرد، قرمز، قهوه‌ای و سیاه یافت می‌شود. دارای رنگ خاکه‌ی سفید، با جلای شیشه‌ای و رخ کامل است. سختی درجه‌ی ۲ در مقیاس موس دارد و اسید کلریدریک بر آن تأثیر ندارد (شکل ۸-۳۵).

کاربرد: برای تهیه‌ی گچ ساختمان و قالب‌گیری گچی از ژپس استفاده می‌شود.



شکل ۸-۳۵ - ژپس

۱ - Cerrusite

۲ - Sulphates

۳ - Gypsum



شکل ۳۷-۸- باریت

۴- آلونیت^۳: کانی به رنگ سفید متمایل به خاکستری و رنگ خاکه‌ی سفید است و جلای شیشه‌ای دارد.
 ۵- سلسستین^۴: با ترکیب شیمیایی SrSO_4 ، بی‌رنگ، سفید و رنگ‌های متنوع دارد. رنگ خاکه‌ی آن سفید است. جلای این کانی شیشه‌ای است و رخ کامل دارد. کانی دارای خاصیت فلوئورسانس بوده، در برابر امواج ماورای بنفش و اشعه‌ی کاتدیک می‌درخشد.
 کاربرد: از این کانی برای تهیه‌ی صفحات نمایش تلویزیون استفاده می‌شود.



شکل ۳۸-۸- سلسستین

۲- انیدریت^۱: انیدریت با فرمول CaSO_4 ، به رنگ سفید بوده، هم‌چنین تنوع رنگ دارد. رنگ خاکه‌ی آن سفید و دارای جلای شیشه‌ای است. رخ آن در سه جهت عمود بر هم است و اسید کلریدریک بر آن تأثیری ندارد (شکل ۳۶-۸).
 کاربرد: از انیدریت در تهیه‌ی انواع گچ استفاده می‌شود.



شکل ۳۶-۸- انیدریت

۳- باریت^۲: باریت با فرمول BaSO_4 ، بلورهای خالص آن بی‌رنگ و شفاف است. اما غالباً سفید، خاکستری و صورتی رنگ است. رنگ خاکه‌ی آن سفید بوده، جلای شیشه‌ای دارد. دارای رخ کامل است. وزن مخصوص باریت سنگین، یعنی ۴/۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.
 کاربرد: از باریت برای تهیه‌ی گل حفاری استفاده می‌شود.

۱ - Anhydrit

۲ - Baryt (Barite)

۳ - Alunite $\text{KAl}_3(\text{OH})_6[(\text{SO}_4)_2]$

۴ - Celestine

خودآزمایی

- ۱- کانی‌های ساده و کانی‌های مرکب را از نظر عناصر سازنده با یک‌دیگر مقایسه کنید.
- ۲- عناصر فلزی و غیرفلزی موجود در این قسمت از کتاب را طبقه‌بندی کنید.
- ۳- موارد استفاده از کانی‌های ساده‌ی گرافیت، نقره، آهن و الماس را برشمارید.
- ۴- روشی که طی آن طلا را از پیریت می‌توان تشخیص داد توضیح دهید.
- ۵- مهم‌ترین کانی‌های مناسب برای استخراج مس، تهیه‌ی فلز کروم، قلع و کانی آهن را از بین اکسیدها بیان کنید.
- ۶- کانی‌های بی‌رنگ از ژیس، کلسیت، هالیت و کوارتز که از نظر شکل ظاهری مانند یک‌دیگر باشند، چگونه از هم بازشناخته می‌شوند؟
- ۷- براساس چه خواصی باریت و کلسیت را می‌توان از یک‌دیگر تشخیص داد؟
- ۸- فتولومینسانس در چه کانی‌هایی به‌وجود می‌آید و چه ویژگی به کانی می‌دهد؟
- ۹- این مواد در صنعت از چه کانی‌هایی تهیه می‌شوند:
اسید فسفریک، کودپتاس، اسیدفلوئیدریک، مداد، اره‌های سنگ‌بری، آرسنیک و گل حفاری.
- ۱۰- ژیس و انیدریت چه تفاوت‌ها و چه شباهت‌هایی با یک‌دیگر دارند؟
- ۱۱- مشخصاتی که ذکر می‌شود مربوط به کدام کانی‌هاست؟
الف - کانی بر اثر ضربه صدایی شبیه به خرده شیشه ایجاد می‌کند.
ب - بر اثر HCl سرد و رقیق می‌جوشد و با اضافه کردن آمونیاک به محلول به دست آمده رنگ آبی تولید می‌کند.
ج - پودر کانی با HCl می‌جوشد و گاز کربنیک (CO_2) تولید می‌کند.
د - کانی دارای خاصیت فسفرسانس است و بر روی کانی فلوئوریت خراش ایجاد می‌کند.