www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com

کانی شناسی

رشته زمین شناسی

کانی شناسی

قسمت اول: غیر سیلیکاته

قسمت دوم: سیلیکاته

کانی شناسی

منبع : کتاب کانی شناسی (غیر سیلیکاتها)

ترجمه مهین محمدی

منبع : کتاب کانی شناسی (سیلیکاتها)

ترجمه دکتر سیروس اتردی

کانی شناسی

جایگاه درس:

درس اصلی رشته زمین شناسی

تعداد واحد :۳واحد نظری و۱ واحد عملی

کانی شناسی

قسمت اول: غیر سیلیکاتها

کانی شناسی

- طرح درس

- - مقدمه
- ۲-نحوه مطالعه وتقسیم بندی کانیها
- ۳-مطالعه عناصر آزاد یا طبیعی
- ۴-مطالعه سولفیدها و سولفوسالتها
- ۵- مطالعه اکسیدها
- ۶- مطالعه هیدرکسیدها
- ۷- مطالعه هالیدها
- ۸- مطالعه کربناتها
- ۹- مطالعه نیتراتها
- ۱۰-مطالعه سولفاتها وکروماتها
- ۱۱-مطالعه تنگستاتها ومولیبداتها
- ۱۲-مطالعه فسفاتها، آرسناتها وواناداتها

کانی شناسی

- **هدف کلي درس**
- آشنايي با نحوه طبقه‌بندي کانيها، آشنايي با گروههاي مهم کانيها و مطالعه خواص ساختماني، شيميايي، فيزيکي، کاربردي و نحوه بوجود آمدن و محل پيدايش کانيهاي غيرسيليکاته مهم.

کانی شناسی

بخش اول

- نحوه تقسیم‌بندی کانیها
- عناصر آزاد طبیعی
- سولفیدها
- سولفوسالتها

کانی شناسی

هدف کلی بخش اول :

- آشنایی با نحوه طبقه‌بندی کانیها .
- خواص فیزیکی و شیمیایی مورد نظر در مطالعه کانیها. **هدف**
- تقسیم‌بندی کانیها و نام گروههای مختلف آنها .
- مطالعه سه گروه مهم کانیهای آزاد یا طبیعی سولفیدها و سولفوسالتها.

کانی شناسی

- نحوه مطالعه و تقسيم‌بندي كانيها :

- پس از مطالعه اين گفتار شما مي‌توانيد:
- خواص مهمي را كه در مطالعه كانيها مورد توجه قرار مي‌گيرند بيان كنيد.
- اساس طبقه‌بندي كانيها را بيان كنيد.
- گروههاي مهم كانيهاي غير سيليكاته را نام ببريد.

کانی شناسی

کانی عبارتست از جسمی طبیعی همگن که معمولاً بلورین است.

کانی شناسی علمی است که به مطالعه کانیها می‌پردازد.

کانی شناسی

کانیها را به دو روش مطالعه می کنند

۱- مطالعه کانیها در نمونه دستی

۲- مطالعه کانیها توسط میکرسکوپ پلاریزان

کانی شناسی

مطالعه کانیها در نمونه دستی

۱- شکل هندسی بلورها

۲- شکل ظاهری بلور (تجمع)

۳- رخ

٤- شکستگی

کانی شناسی

۵- سختی

٦- وزن مخصوص

۷- رنگ

۸- رنگ خاکه

۹- جلا ۱۰- درجه شفافیت

کانی شناسی

مطالعه کانیها توسط میکروسکوپ پلاریزان

۱- مطالعه با نور عبوری

۲- مطالعه با نور انعکاسی

کانی شناسی

معمولاً کانیهای خانواده سیلیکاتها توسط میکروسکوپ پلاریزان مطالعه می‌شود ولی بیشتر کانیهای خانواده غیرسیلیکاتها با مطالعه سایر خواص آنها در نمونه دستی مطالعه می‌شوند

کانی شناسی

- در مطالعه کانیها خواص زیر را بررسی می‌کنیم
- ۱- بلور شناسی
- ۲- خواص فیزیکی
- ۳- ترکیب و ساختمان شیمیایی
- ۴- خواص تشخیصی
- ۵-نحوه به وجود آمدن کانیها
- ۶- محل پیدایش
- ۷- کاربرد
- ۸- کانیهای مشابه

کانی شناسی

کانیها را براساس نوع آنیون و یا گروههای آنیونی آنها تقسیم بندی می کنند

مانند اکسیدها، هالیدها، کربناتها و ...

کانی شناسی

علت تقسیم‌بندی کانیها براساس آنیونها:

۱- کانیهایی که دارای آنیون و یا گروههای آنیونی مشابه هستند دارای شباهتهای خانوادگی مشترک هستند.

۲- کانیهایی که دارای آنیون مشترک هستند، محیط تشکیل یکسان و مشابه دارند و معمولاً در کنار هم یافت می‌شوند.

کانی شناسی

علاوه بر تقسیم بندی شیمیایی کانیها، براساس ساختمان داخلی، کانیها را به زیر گروههایی تقسیم می کنند که در مورد گروه سیلیکاتها به کار رفته است، فیلوسیلیکاتها، سیکلوسیلیکاتها و ....

کانی شناسی

طبقه‌بندی کانیها:

۱- عناصر طبیعی یا آزاد

۲- سولفیدها

۳- سولفوسالتها

٤- اکسیدها:

الف- اکسیدهای ساده و چندتایی

ب- هیدروکسیدها

٥- هالیدها

٦- کربناتها

۷- نیتراتها

۸- براتها

۹- فسفاتها

۱۰- سولفاتها

۱۱- تنگستاتها

۱۲- سیلیکاتها

کانی شناسی

عناصر آزاد طبيعي

- از شما انتظار مي‌رود كه پس از مطالعه اين گفتار بتوانيد:
- سه رده مهم كانيهايي كه به صورت آزاد در طبيعت يافت مي‌شوند نام ببريد.
- اعضاي مهم هر كدام از گروههاي فلزي، شبه فلزي و غيرفلزي را نام ببريد.
- مشخصات اصلي هر گروه را بيان كنيد.
- فرمول شيميايي، ساختمان بلورين و شكل بلورها و تجمع يا اگرگات كانيهاي مهم را بيان كنيد.
- نحوه بوجود آمدن و پيدايش كانيهايي مهم مشخص شده‌اند بيان كنيد.
- موارد استفاده هر كدام از كانيهاي مهم را بيان كنيد.

کانی شناسی

عناصر طبیعی آزاد:

فلزات

شبه فلزات

غیر فلزات

کانی شناسی

فلزات:

۱- گروه طلا:

طلا (Au) – نقره (Ag) – مس (Cu)

۲- گروه پلاتین : پلاتین-پالادیم

۳- گروه آهن:

آهن (Fe)

کاماسیت و تائنیت (Fe,Ni)

کانی شناسی

شبه فلزات:

۱- گروه آرسنیک:

الف- آرسنیک (As)

ب- بیسموت (Bi)

کانی شناسی

غیر فلزات:

۱- گوگرد (s)

۲- الماس (C)

۳- گرافیت (G)

خواص گروه فلزات :

۱- همگی در رده مکعبی هگزااکتاهدرال متبلور می‌شوند.

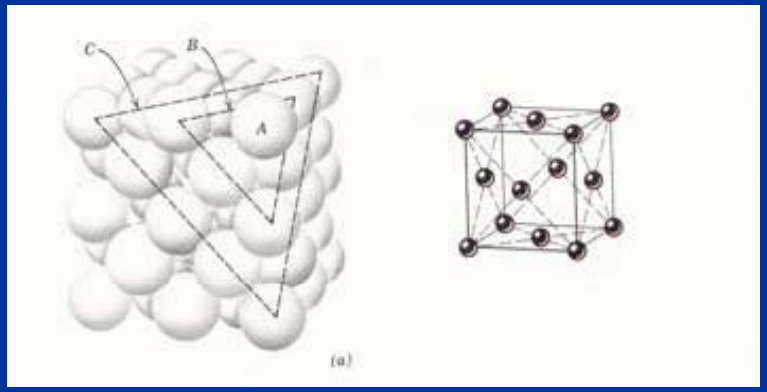
۲- همگی نرم و چکش‌خوار هستند

۳- خاصیت هدایت الکتریکی و گرمائی دارند.

٤- جلای فلزی دارند

٥- سطح شکست آنها دندانه دار است

٦- رنگ آنها به دلیل خواص اتمی آنها است



کانی شناسی

خواص گروه فلزات :

۱- همگی در رده مکعبی هگزااکتاهدرال متبلور می‌شوند.

۲- همگی نرم و چکش‌خوار هستند

۳- خاصیت هدایت الکتریکی و گرمائی دارند.

٤- جلای فلزی دارند

٥- سطح شکست آنها دندانه دار است

٦- رنگ آنها به دلیل خواص اتمی آنها است

کانی شناسی

عناصر مربوط به گروه طلا:

۱- در جدول تناوبی همگی در یک گروه قرار دارند

۲- از نظر میل شیمیایی تقریباً کم اثر هستند (و در طبیعت بطور آزاد یافت می‌شوند به غیر از نقره)

کانی شناسی

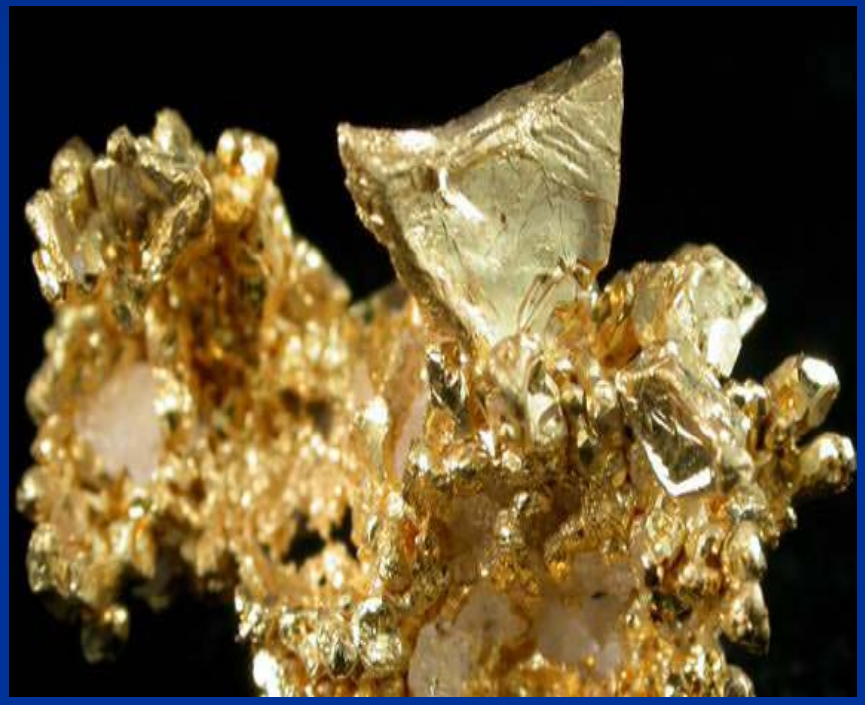
کانی طلا

- در رده مکعبی هگزااکتاهدرال متبلور می‌شود
- سختی آن کم (۵۳/۲) ولی نرم و چکش‌خوار
- میل ترکیبی آن بسیار کم است
- وزن مخصوص آن بسیار بالا است

کانی شناسی

کانی طلا

- در رده مکعبی هگزااکتاهدرال متبلور می‌شود
- سختی آن کم (۵۳/۲) ولی نرم و چکش‌خوار
- میل ترکیبی آن بسیار کم است
- وزن مخصوص آن بسیار بالا است



کانی شناسی

خواص طلا:

بین طلا و نقره امکان ایجاد سری محلول جامد وجود دارد: الکتروم ۲۰٪ نقره و ۸۰٪ طلا دارد

درجه خلوص طلا را به صورت بخشی از ۱۰۰ می‌سنجند

کانی شناسی

محل تشکیل طلا در طبیعت:

- میانگین مقدار طلا در پوسته زمین ۰۰٤/۰ ppm است
- از نظر منشا با سنگهای سیلیسی آذرین ارتباط دارند
- . مهمترین منشأ طلا رگه‌های هیدروترمالی کوارتز طلا دار است. همچنین طلا به عنوان محصول جنبی در تولید سولفیدها بدست می آید.
- نهشته‌های پلاسری طلا نیز فراوان هستند که در این نهشته‌ها دانه‌های طلا در اثر فرسایش از سنگ در بر گیرنده جدا شده و به صورت دانه‌های آزاد در رسوبات یافت می‌شوند.

کانی شناسی

کاربرد طلا:

امروزه پشتوانه پولی بسیاری از کشورهای دنیا است

به دلیل کمی میل ترکیبی در جواهر سازی- پزشکی- صنعت کاربردهای ویژه‌ای دارد

کانی شناسی

کانی نقره:

در سیستم مکعبی و رده هگزااکتاهدرال متبلور میشود- به صورت شاخه‌ای و توده‌های نامنظم و منظمی یافت می‌شود.

کانی شناسی

سختی نقره حدود ۵/۲ و چگالی آن تقریباً ۱۰ است و نرم چکش‌خوار است

رنگ آن سفید متمایل به خاکستری است

در دمای ۹۶۰° گداخته می‌شود- جلای فلزی دارد- خاصیت هدایت الکتریکی دارد

کانی شناسی

محل پیدایش- نقره به سه حالت وجود دارد

۱- همراه با باریت- کلسیت- زئولیت و سولفیدها.

۲- همراه با آرسنیدها، سولفیدهای کبالت، نیکل و نقره و بیسموت آزاد .

۳- همراه با اورانینیت و کانیهای کبالت و نیکل

کانی شناسی

امروزه بیشترین مقدار نقره از سولفیدها و سولفوسالتهای نقره بدست می‌آید.

موارد مصرف: تهیه فیلمهای عکاسی- ساخت آلیاژهای نقره و وسایل الکتریکی- و وسایل تزیینی

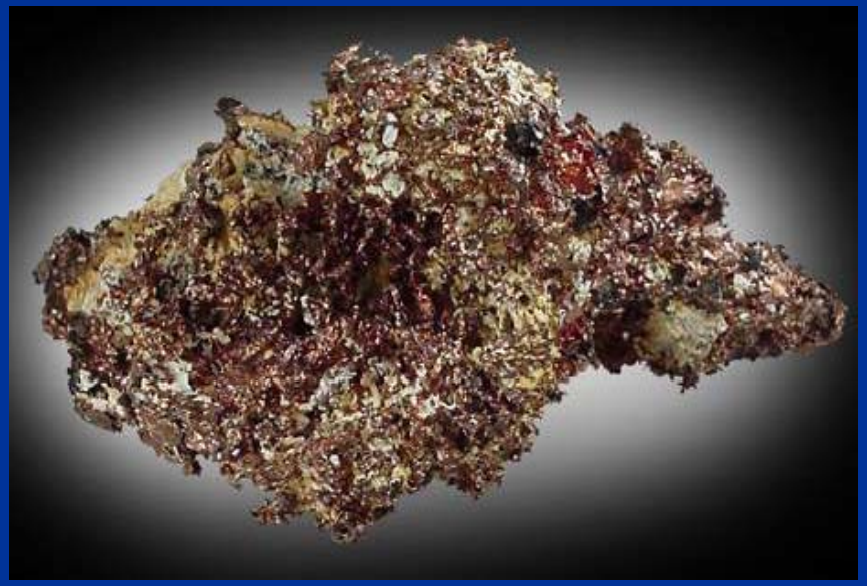
کانی شناسی

مس:

به رنگ قرمز مسی (غالباً هوا زده است)

فلز مس دارای چگالی حدود 8/9- سختی ۵/۲ است- در رده مکعبی هگزااکتاهدرال متبلور می‌شود- جلای فلزی دارد

چکش‌خوار است دارای خاصیت هدایت الکتریکی است



کانی شناسی

- محل پیدایش: مس آزاد در بعضی از زونهای اکسیدی، همراه با کوپریت و مالاکیت و آزوریت دیده می‌شود.
- نهشته‌های آزاد مس غالباً همراه با لاواهای بازالتی و در اثر واکنش محلولهای هیدروترمالی با اکسیدهای آهن حاصل میِشود
- نهشته‌های پراکنده مس در بین ماسه سنگها و رسوبات آواری در آمریکا فراوان هستند.
- کاربرد: در ساخت آلیاژهای برنج (مس و روی)، مفرغ (مس، قلع و روی) و ورشو (مس- روی- نیکل) همچنین در جواهر سازی بسیار کاربرد دارد

کانی شناسی

فلز پلاتین Pt

در سیستم مکعبی متبلور می‌شود. معمولاً دارای ناخالصی از آهن- ایریدیم- اسمیم و رودیم و پالادیم و مس و طلا و نیکل است – چگالی آن بسیار بالاست- چکش‌خوار است- در تیزاب سلطانی حل می‌شود.

کانی شناسی

- محل پیدایش :
- پلاتین به صورت فلز آزاد در سنگهای فوق قلیائی مخصوصاً دونیت و همراه با الیوین، کرومیت، پیروکسن و ماگنتیت یافت می‌شود به صورت پلاسری نیز یافت می‌شود.
- مهمترین معدن پلاتین در منطقه بوشولد در آفریقای جنوبی است. رگه معدنی با وسعت زیاد و حاوی تقریباً ۱۵ ppm پلاتین است.
- بهرحال شوروی بزرگترین تولید کننده پلاتین دنیا است.
- در منطقه سادبری کانادا پلاتین از Pt As تولید می‌شود.

کانی شناسی

کاربرد:

به دلیل نقطه ذوب بالا و مقاومت شیمیایی کاربرد زیادی دارد به عنوان کاتالیزور در کنترل دود اگزوز اتوموبیلها به کار می‌رود.

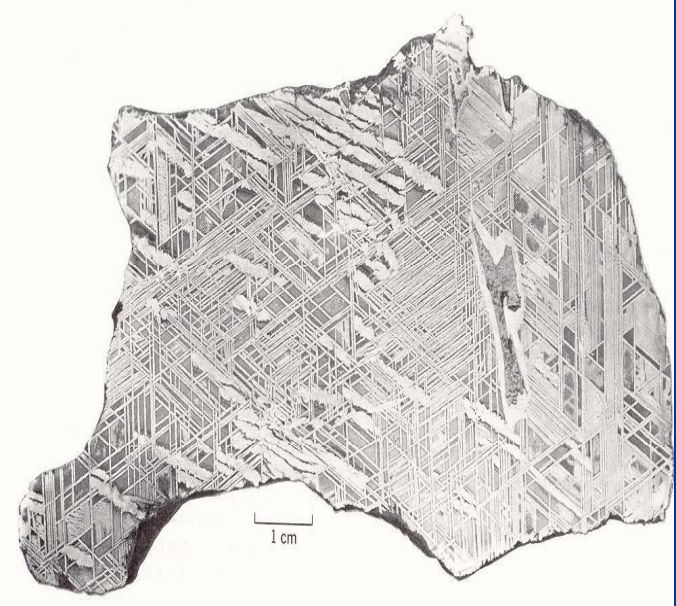
در صنایع شیمیایی – نفتی – پزشکی و ...

کانی شناسی

آهن:

در سیستم مکعبی متبلور می‌شود. مقدار کمی آهن آزاد در طبیعت وجود دارد که به صورت درون‌گیر در میان سایر سنگها قرار دارد.

درشخانه سنگها ،کا ماسیت (نیکل و آهن) به صورت متورق دیده می‌شود که به صورت درهم رشدی منظم با تائنیت (نیکل-آهن) وجود داردو طرح-ویدمن استامن را به وجود می‌آید.



کانی شناسی

کانی آهن نیز چکش‌خوار است. دارای خاصیت مغناطیسی شدید و میل ترکیبی شدید با اکسیژن است. و معمولاً دارای پوشش زنگ آهن است.

کانی شناسی

مقدار آهن خالص در پوسته جامد زمین بسیار کم است و بیشترین مقدار اهن در شهاب سنگها یا شخانه سنگها یافت می‌شود.

سولفیدهای آهن- اکسیدهای آهن و هیدروکسید آهن در طبیعت فراوان هستند.

کانی شناسی

شبه فلزات آزاد

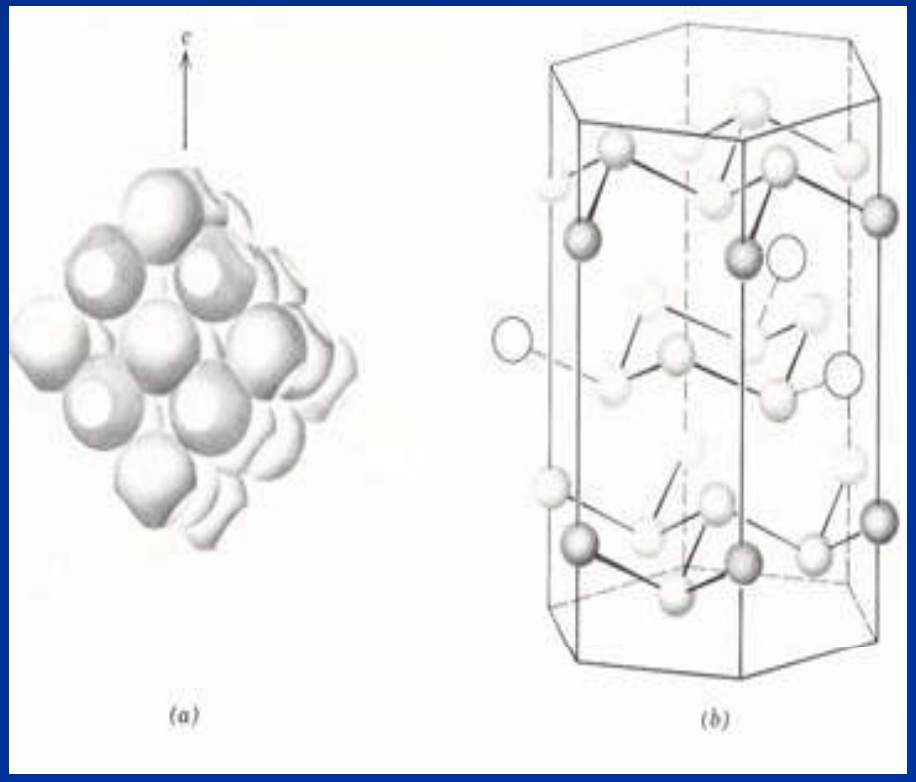
۱- آرسنیک As

۲- آنتیموان Sb

۳- بیسموت bi

کانی شناسی

- ساختمان انتیموان و ارسنیک
- اعضای این گروه در رده هگزاگونال اسکالنوهدرال متبلور می‌شوند.



کانی شناسی

- آلیاژهای بیسموت به دلیل داشتن نقطه ذوب پائین در ساخت سیمهای فیوز استفاده می‌شود .
- در رادیولوژی دستگاه گوارش نیز نیترات بیسموت به بیمار خورانده می‌شود.

کانی شناسی

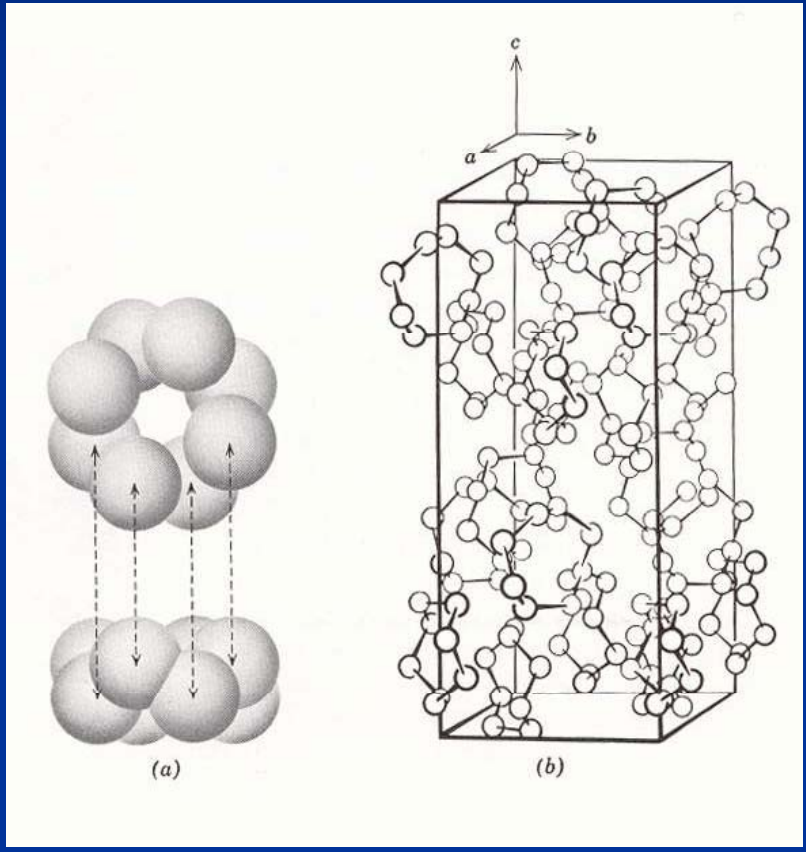
غیر فلزات آزاد

گوگرد S

الماس C

گرافیت c

گوگرد با سیستم
ارتورمبیک دو هرمی
دارای ساختمانی
متشکل از ۱۶ حلقه
هشت‌تایی S_8 است



کانی شناسی

گوگرد از نظر هدایت گرمایی ضعیف است

مقداری جایگزینی با سلنیم وجود دارد

دارای پلیمرفهای منو کلنیک نیز هست

کانی شناسی

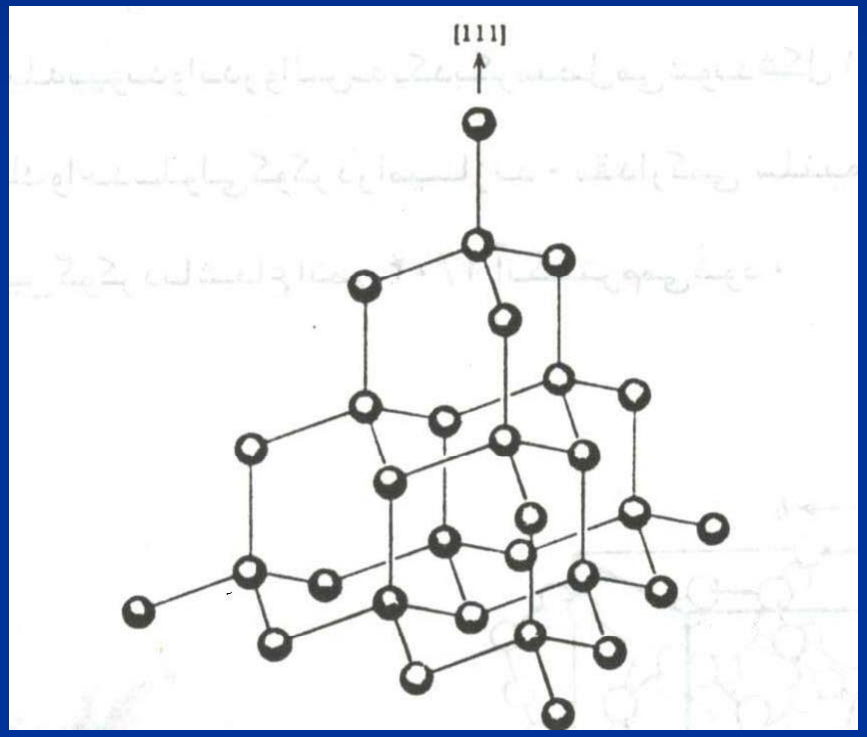
نحوه پیدایش:

- گوگرد در دهانه آتشفشان‌های فعال از گازهای فومرولی ته نشین می‌شود از تأثیر باکتریهای سازنده گوگرد بر روی سولفاتها نیز گوگرد بدست می‌آید از اکسیداسیون سولفیدها نیز حاصل می‌شود.

کانی شناسی

کاربرد:

گوگرد برای تولید ترکیبات گوگردی مانند اسیدسولفوریک- اسید سولفیدریک و حشره کشها و همچنین در ولکانیزاسیون لاستیک ،در کارخانه‌های صابون‌سازی، صنعت نساجی و دباغی به کار می‌رود.



الماس:

یکی از پولیمرفهای C است.

در رده هگزااکتاهدرون متبلور می‌شود.

ساختمان الماس در مقابل دیده می‌شود.

کانی شناسی

الماس دارای سختی ۱۰ است-

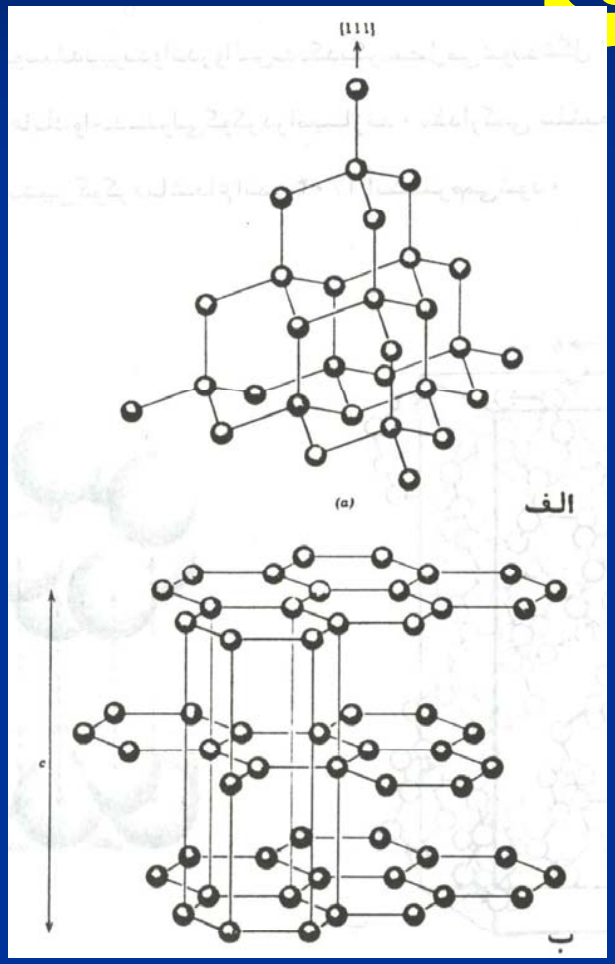
در بین سنگهای پریدوتیتی دگرسان شده که کیمبرلیت نامیده می‌شود تشکیل می‌شود که به دلیل سختی بالا و چگالی زیاد به صورت پلاسری نیز یافت می‌شود.

کانی شناسی

بزرگترین معدن قابل بهره‌برداری الماس در زییردر آفریقای جنوبی است. در برزیل، آفریقای جنوبی، هندوستان معادن الماس وجود دارند.

کاربرد: الماس علاوه بر مصرف جواهری در صنعت به دلیل سختی بالا قابل مصرف است

کانی شناسی



گرافیت:

یکی دیگر از پولیمرفهای کربن است

در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود

در شکل ساختمان گرافیت و الماس مقایسه شده است.

کانی شناسی

در ساختمان گرافیت یکی از الکترونهای کربن آزاد باقی می‌ماند و در سطح لایه‌های ساختمانی وجود دارد که این الکترون سبب می‌شود که گرافیت دارای قدرت هدایت الکتریکی باشد. در حالیکه در الماس چنین حالتی وجود ندارد.

کانی شناسی

محل پیدایش:

- گرافیت را معمولاً همراه با سنگهای دگرگونی می‌توان پیدا کرد- در رگه‌های هیدروترمالی نیز همراه با کوارتزوبیوتیت و .... پیدا می‌شود
- گاهی گرافیت دارای منشأ آذرین است. در شهاب سنگها نیز نودولهای گرافیتی وجود دارد.

کانی شناسی

کاربرد:

ساخت بوته‌های نسوز و-

در ساخت وسایل الکتریکی از خاصیت رسانائی گرافیت استفاده می‌شود در تولید مغز مداد با رس دانه ریز مخلوط می‌شود.

کانی شناسی

- **سولفیدها**
- **از شما انتظار می‌رود پس از مطالعه این گفتار بتوانید:**
- ۱- فرمول کلی سولفیدها را بنویسید و اجزای اصلی تشکیل‌دهنده آنها را بیان کنید.
- ۲- تفاوت سولفوآر سنیدها را با سولفیدها بیان کنید.
- ۳- تفاوت آرسنیدها و تلوریدها را با سولفیدها بیان کنید.
- ۴- از نظر ساختمانی – سولفیدها را به چهار گروه تقسیم‌بندی کرده و حداقل ۲ کانی از اعضای هر گروه نام ببرید.
- ۵- تیپ ساختمانی کانیهای مهم را بیان کنید.
- ۶- فرمول شیمیائی و سیستم تبلور کانیهای مهم را بیان کنید.
- ۷- خواص تشخیصی کانیهای مهم را بیان کنید.
- ۷- نحوه به وجود آمدن و کانیهای همراه کانیهای مهم را بیان کنید.
- ۸- موارد مصرف کانیهای مهم را بیان کنید.

کانی شناسی

سولفیدها

یکی از رده‌های مهم کانیها هستند

فرمول کلی سولفید X_mZ_n

X نشان دهنده عنصر فلزی

Z نشان دهنده گوگرد- آرسنیک و یا تلور

کانی شناسی

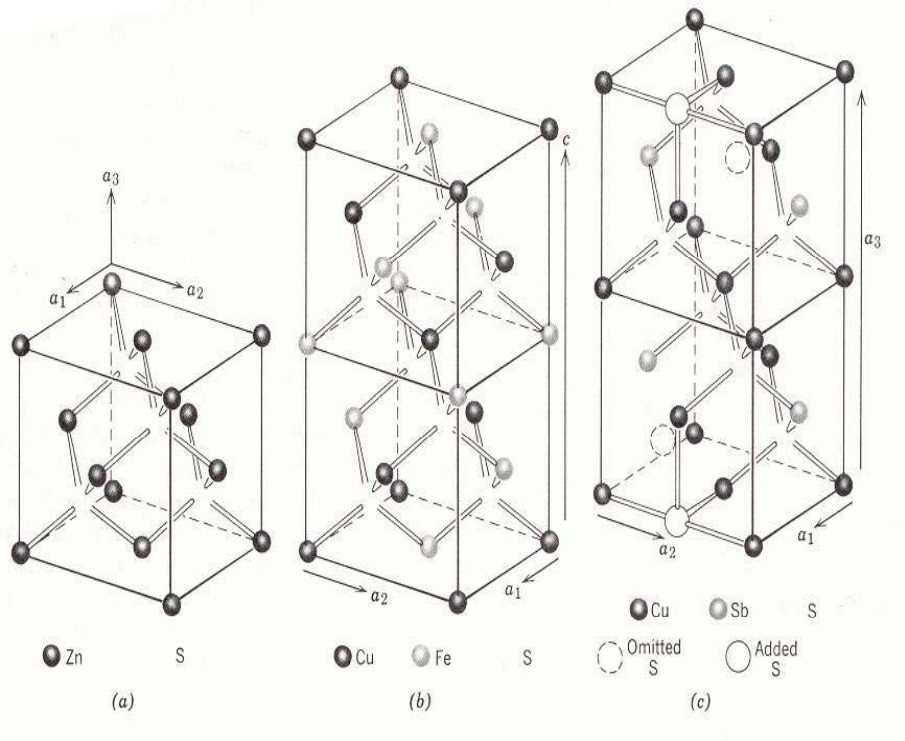
سولفیدهارا در گروههای کوچکتری که دارای ساختمانهای مشابهی هستند قرار می‌دهیم و معمولاً گوگرد دارای هم‌آرائی تتراهدری یا اکتاهدری است مانند گالن و اسفالریت که ساختمانی مشابه نمک طعام دارند.

کانی شناسی

a- کانی اسفالریت

b- کانی کالکوپیریت

c- کانی تتراهدریت



کانی شناسی

ترکیب Zns به صورت دو بلیمرف یکی
اسفالریت (مکعبی) و دیگری
ورتزیت(هگزاگونالی) دیده می‌شوند.

کانی شناسی

کانیهای سولفیدی مهم

۱- آکانتیت Ag_2S

۲- کالکوسیت Cu_2S

۳- بورنیت Cu_5FeS_4

٤- گالن PbS

٥- اسفالریت ZnS

٦- کالکوپیریت $CuFeS_2$

۷- پیروتیت $Fe_{1-x}S$

۸- نیکلین $NiAs$

۹- پنتلاندیت $(Fe,Ni),S_8$

۱۰- سینابر HgS

۱۱- رالگار AsS

۱۲- اورپیمان As_2S_3

۱۳- استی بنیت Sb_2s_3

۱٤- پیریت FeS_2

۱٥- مارکازیت FeS_2

۱٦- مولیبدنیت MoS_2

کانی شناسی

کانیهای سولفوآرسنیدی

کوبالتیت AsS (Co.Te)

آرسنوپیریت Fe As S

کانی شناسی

کانیهای آرسنیدی و تلوریدی

۱- اسکوتروودیت $(Co,Ni)AS_3$

۲- کالاوریت $AuTe_2$

۳- سیلوانیت $(Au,Ag)Te_2$

کانی شناسی

آکانتیت Ag_2S

سنگ معدن مهم نقره

در دمای زیر ۱۷۳ درجه سیستم منوکلینیک و در بالای آن سیستم مکعبی دارند (آرژنتیت)

کانی شناسی

آکانتیت Ag_2S

سنگ معدن مهم نقره

در دمای زیر ۱۷۳ درجه سیستم منوکلینیک و در بالای آن سیستم مکعبی دارند (آرژنتیت)

کانی شناسی

نحوه پیدایش:

آکانتیت به صورت اولیه همراه با نقره آزاد همراه با پولی بازیت- استفانیت- و اسفالریت و گالن یافت می‌شود به صورت ثانویه نیز به صورت اینکلوزیون در درون کانیهای نقره و آهندار یافت می‌شود.

کانی شناسی

کالکوسیت Cu_2S :

سنگ معدن مهم مس

این کانی در دمای زیر ۱۰۵ درجه در سیستم ارتورمبیک و در دمای بالای آن در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود

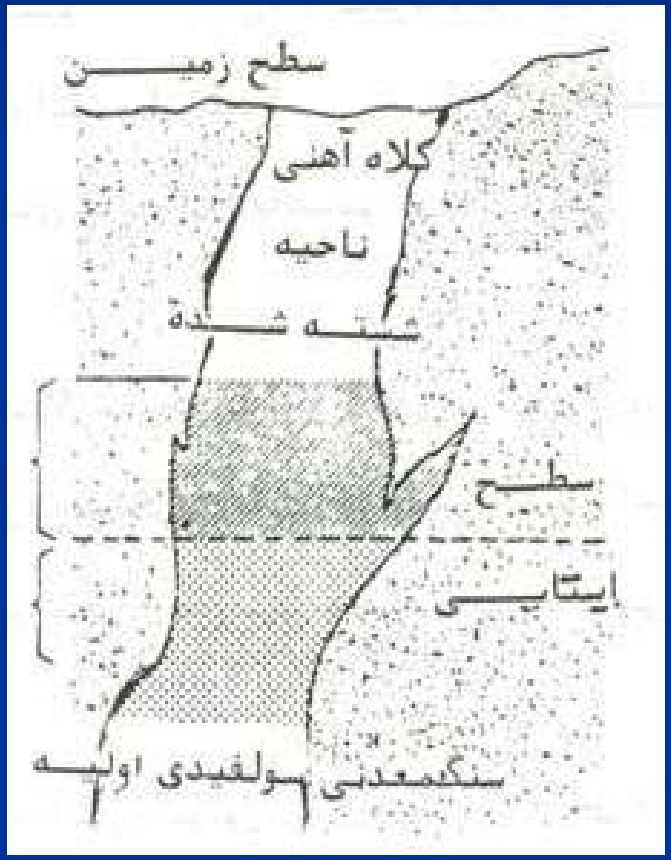
کانی شناسی

- خواص کالکوسیت:
- رنگ سیاه
- در اثر حرارت دادن بوی So_2 متصاعد می‌شود.
- در آزمایش رنگ شعله نیز مشخص می‌شود . براحتی احیاء می‌شود و مس فلزی ایجاد می‌شود.

کانی شناسی

نحوه تشکیل:

کالکوسیت اولیه همراه با بورنیت و کالکوپیریت و انارژیت و پیریت در رگه‌های معدنی یافت می‌شود کالکوسیت برون زاد درزونهای غنی سولفیدی یافت می‌شود.



کانی شناسی

بورنیت Cu_5FeS_4

در ۲۲۸ درجه سانتیگراد ، تتراگونال در بالای آن در سیستم مکعبی متبلور می شود.

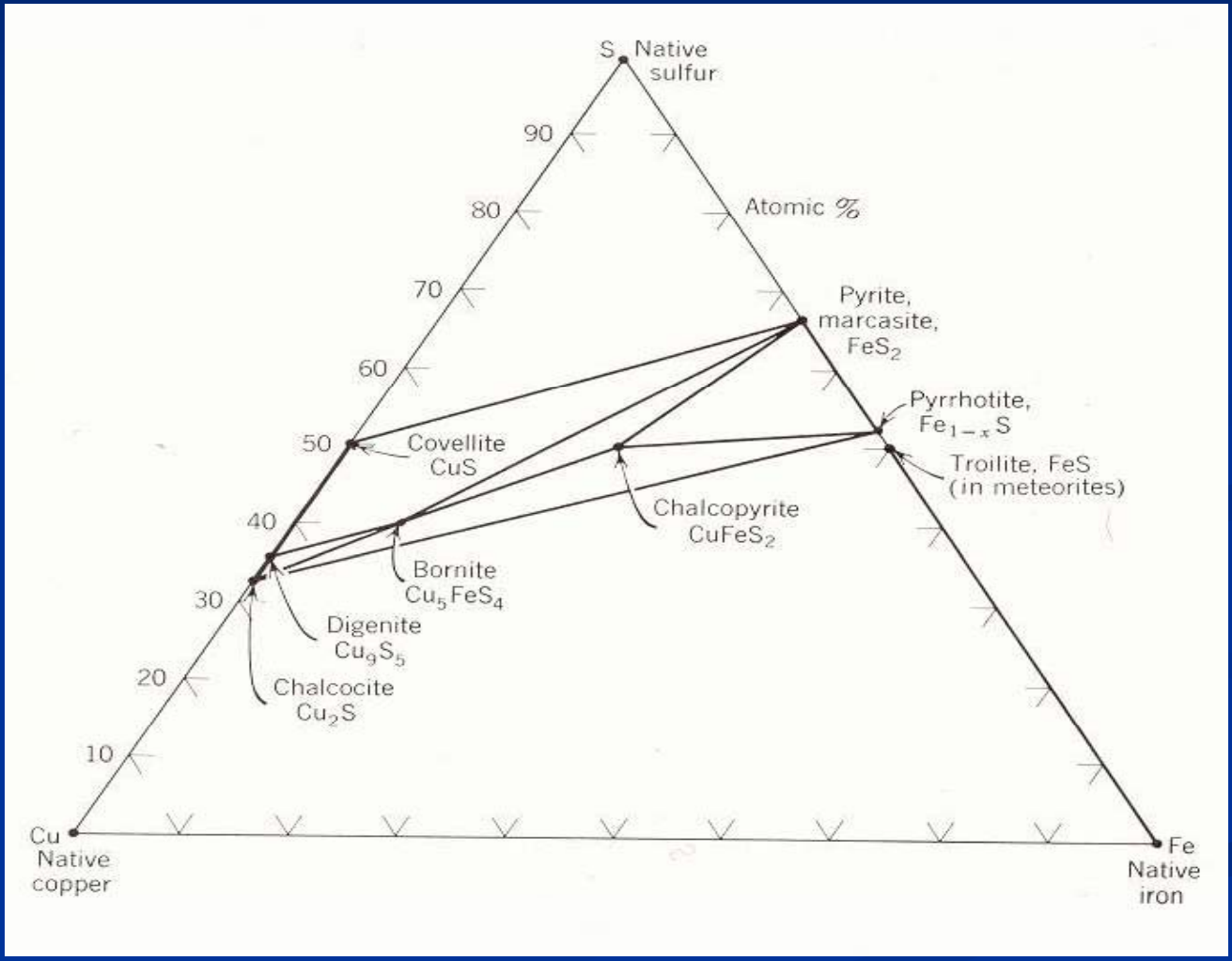
کانی شناسی

- بورنیت:
- دارای رنگ برنزی و حالت پر طاووسی است، در درجه ۵/۲ گداخته می‌شود
- آزمایش شعله رنگ مس را نشان می‌دهد بورنیت در اثر دگرسانی به کالکوسیت و کوولیت تبدیل می‌شود.

کانی شناسی

- بورنیت:
- دارای رنگ برنزی و حالت پر طاووسی است، در درجه ۵/۲ گداخته می‌شود
- آزمایش شعله رنگ مس را نشان می‌دهد بورنیت در اثر دگرسانی به کالکوسیت و کوولیت تبدیل می‌شود.

کانی شناسی


S Native sulfur
90
80
70
60
50
40
30
20
10
Atomic %
Pyrite, marcasite, FeS_2
Pyrrhotite, $Fe_{1-x}S$
Troilite, FeS (in meteorites)
Covellite CuS
Chalcopyrite $CuFeS_2$
Bornite Cu_5FeS_4
Digenite Cu_9S_5
Chalcocite Cu_2S
Cu Native copper
Fe Native iron

کانی شناسی

نحوه تشکیل:

بورنیت بیشتر به صورت درون زاد و همراه با کالکوسیت- کالکوپیریت و کوولیت پیریت- و پیروتیت یافت می‌شود

در درون سنگهای قلیائی و سنگهای دگرگونی مجاورتی و در نهشته‌های جایگزینی و درپگماتیتها نیز تشکیل می‌شود درزون غنی شده مس بطور برون‌زاد یا سوپرژن نیز تشکیل می‌شود.

کانی شناسی

گالن PbS :

سنگ معدن مهم مس، در سیستم مکعبی متبلور می‌شود رنگ آن سربی است- چگالی آن زیاد ۴/۷-۶/۷ است. گالن دارای رخ خوب است. در اثر دگرسانی به آنگلزیت و سروزیت تبدیل می‌شود.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

در رگه‌های هیدروترمالی همراه با کانیهای نقره یافت می‌شود. در کانسار های سرب و روی با اسفالریت همراه است و به عنوان رگه‌ای یا جایگزینی حفره‌ای در میان آهکها دیده می‌ِشود.

کانی شناسی

سرب در ساخت باتریها و صفحات و لوله‌های سربی به کار می‌رود.

اکسیدهای سرب یعنی لیتارژ و می‌نیوم در شیشه سازی و ساخت لعاب مصرف می‌شوند- کربنات سرب رنگدانه سفید است.

در بنزین نیز مصرف می‌شود که اخیراً کنار گذاشته شده است.

کانی شناسی

آلیاژهای سرب عبارتند از:

سولدر (سرب و قلع)

فلز تایپ (سرب و آنتیموان)

و آلیاژ دمای پائین (سرب- بیسموت- قلع)

کاربرد : سرب برای ساختن محافظ برای مواد رادیواکتیو به کار می‌رود.

کانی شناسی

اسفالریت ZnS ،سنگ معدن مهم روی در سیستم مکعبی و دارای یک پلیمرف به نام ورتزیت(هگزاگونال) است.

۰کانی شناسی

- اسفالریت دارای جلای صمغی است- رنگ خاکه آن قهوه‌ای متمایل به قرمز است
- معمولاً همراه با گالن پیدا می‌شود. همچنین همراه با مارکازیت- کالکوپیریت- و کلسیت و دولومیت یافت می‌شود.
- در رگه‌های موجود در سنگهای آذرین و نهشته‌های دگرگونی مجاورتی یافت می‌شود.

کانی شناسی

مهمترین کاربرد روی در ساختن آهن گالوانیزه و همچنین در ساختن برنج (آلیاژ روی –مس)، در باتریها و در ساختن ورقه‌های روی.

اکسید روی نیز رنگدانه است

کانی شناسی

کالکوپیریت $CuFeS_4$:

سنگ آهن مهم مس و در سیستم تتراگونال متبلور می‌شود

ساختمان کالکوپیریت مانند ساختمان اسفالریت که در آن بجای بخشی از اتمهای روی آهن و بجای بخشی دیگر مس نشسته است در نتیجه ساختمان سلول واحد آن دو برابر شده است

کانی شناسی

خواص کالکوپیریت:

رنگ زرد برنجی- خاکه سیاه متمایل به سبز در درجه ۲ گداخته می‌شود- رنگ شعله مس را ایجاد می کند.

کانی شناسی

نحوه تشکیل:

مهمترین کانسارهای کالکوپیریت رگه‌های هیدروترمالی یا نهشته‌های جایگزینی است. در نهشته‌های پورفیری مس، از کانیهای اصلی است. در سنگهای آذرین دگرگونی مجاورتی نیز دیده می‌شود.

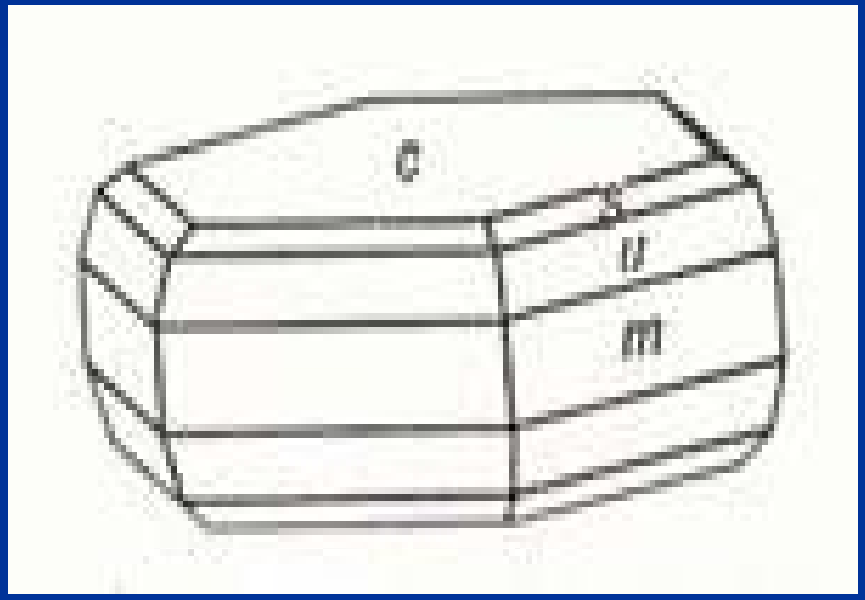
کانی شناسی

در اثر دگرسانی به کانیهای ثانویه مس مانند مالاکیت- آزوریت- کوولیت- کالکوسیت و کوپریت تبدیل می‌شود.

کانی شناسی

کانی پیروتیت $Fe_{1-x}S$

پیریت مغناطیسی بیشتر بخاطر همراهی با پنتلاندیت و برای استخراج نیکل و سایر کانیهای همراه آن استخراج می‌شود.



کانی شناسی

کانی پیروتیت $Fe_{1-x}S$

پیریت مغناطیسی بیشتر بخاطر همراهی با پنتلاندیت و برای استخراج نیکل و سایر کانیهای همراه آن استخراج می‌شود.

کانی شناسی

نیکلین NiAs

در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود

دارای رنگ قرمز مسی است. در رطوبت به سرعت دگرسان می‌شود

کانی کم اهمیت مس است.

کانی شناسی

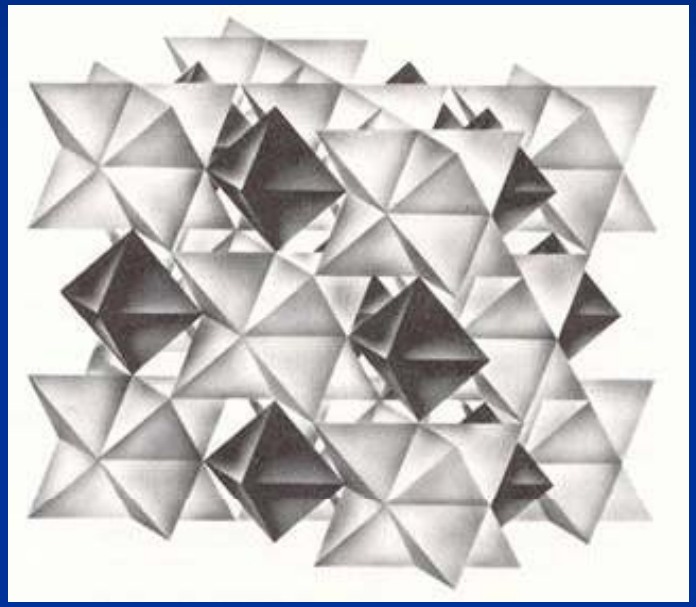
نحوه و محل پیدایش: همراه با کانیهای آرسنیدی و سولفیدی نیکل و بهمراه پیروتیت و کالکوپیریت غالباً در درون و با همراه سنگهای نوریتی قرار دارد و همچنین در نهشته‌های رگه‌ای نقره و کبالت دیده می‌شود.

کانی شناسی

پنتلاندیت $(FeNi)_9S_8$ – سنگ معدن مهم نیکل – سیستم مکعبی- از نظر ظاهری شبیه پیریت است ولی دارای رخ رمبوهدری است که آنرا متمایز می کند.

نیکل در ساخت آلیاژها و فولادهای نیکلی مانند فلز مونل ،ورشو و فلز مخصوص ضرب سکه کاربرد دارد.

کانی شناسی



ساختمان پنتلاندیت

کانی شناسی

نحوه تشکیل:

در درون سنگهای آذرین قلیایی و همچنین در اثر تفریق ماگمایی تشکیل می‌شود

در نهشته‌های پراکنده نیز به مقدار کم وجود دارد.

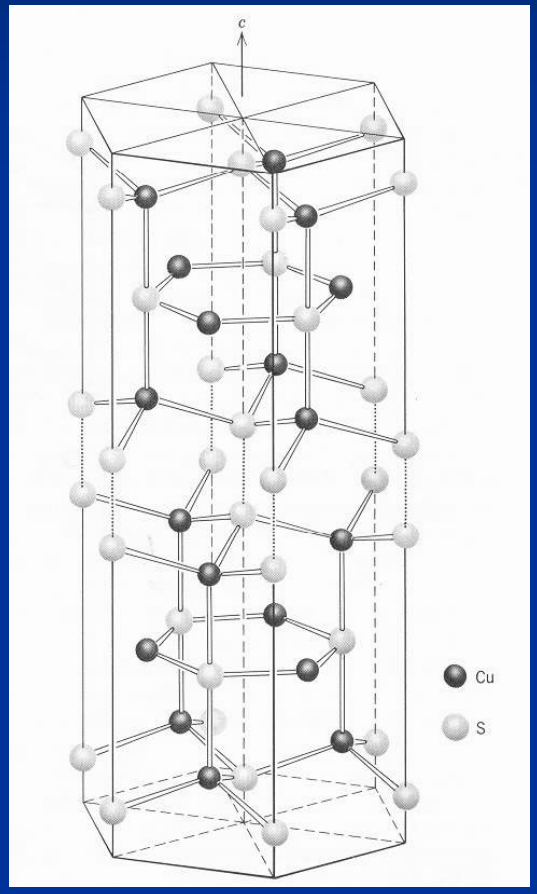
کانی شناسی

- کوولیت CUS
- این کانی در رده دی هگزاگونال دی پیرامیدال متبلور می‌شوند ندرتاً به صورت بلورهای صفحه‌ای هگزاگونال دیده می‌شود و معمولاًبه صورت پوشش توده‌ای بر روی سایر کانیهای مس تشکیل می‌شود و یا اینکه به صورت پراکنده در درون آنها دیده می‌شود.

کانی شناسی

- ترکیب و ساختمان شیمیائی: حاوی ۴/۶۶ درصدمس و ۶/۳۳ درصد گوگرد است ممکن است مقداری آهن نیز در آن وجود داشته باشد.

کانی شناسی



- ساختمان کوولیت نسبتاً پیچیده است که در آن بعضی از اتمهای مس با هم آرائی تترائدری و بعضی دیگر با هم آرائی مثلثی یا سه تائی توسط اتمهای گوگرد احاطه شده‌اند و لایه‌های افقی به موازات هم ایجاد کرده‌اند

کانی شناسی

سینابر HgS

تنها سنگ معدن حیوه در زیر

۳٤٤° درجه هگزاگونال و در بالای آن کوبیک است (متاسینابر)

دارای رنگ قرمز و رنگ خاکه سرخ است قبل از دمیدن با فوتک تبخیر شده و از بین می‌رود.

کانی شناسی

سینابر HgS

تنها سنگ معدن حیوه در زیر
۳٤٤° درجه هگزاگونال و در
بالای آن کوبیک است
(متاسینابر)

دارای رنگ قرمز و رنگ خاکه سرخ
است قبل از دمیدن با فوتک
تبخیر شده و از بین می‌رود.

کانی شناسی

محل پیدایش:

به صورت نفوذی در شکافها یا رگه‌های درون سنگهای آتشفشانهای عهد حاضر و یا چشمه‌های آبگرم دیده می‌شود همچنین از محلولهای قلیائی جدا و ته نشین می‌شود.

کانی شناسی

مهمترین کاربرد جیوه در ساخت ابزار الکتریکی ،ابزار دقیق صنعتی- رنگ‌سازی- داروسازی و در تهیه ملغمه (آمالگام) در استخراج (طلا و نقره) و دندانپزشکی کاربرد دارد.

کانی شناسی

رآلگار AsS ، منوکلینیک منشوری

اورپیمان As_2S_3، منوکلینیک منشوری
دو سولفیدارسنیک هستند که همواره با یکدیگر یافت می‌شوند.

رآلگار AsS ، منوکلینیک منشوری

اورپیمان As_2S_3، منوکلینیک منشوری

دو سولفیدارسنیک هستند که همواره با یکدیگر یافت می‌شوند.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

این دو کانی همراه سایر کانیهای آرسنیک واستی بنیت در رگه‌های معدنی سرب و نقره و طلا یافت می‌شود همچنین در اثر تصعید از مواد ولکانیکی حاصل می‌شود

کاربرد:

در ساخت مواد انفجاری آن‌ها را با شوره مخلوط می کنند

قبلاًبه عنوان رنگدانه نیز مصرف می‌شد و در دباغی پوست نیز به کار می‌رود.

کانی شناسی

استی بنیت

استی بنیت Sb_2S_3 (آنتیمونیت)
سنگ معدن مهم آنتیموان

در سیستم ارتورمبیک متبلور می‌شود

دارای بلورهای کشیده منشوری است و از این حالت قابل تشخیص است.

کانی شناسی

نحوه پیدایش: در رگه‌های هیدروترمال دمای پایین و یا در نهشته‌های جایگزینی و یا در رسوبات اطراف چشمه‌های آبگرم یافت می‌شود با گالن- اسفالریت- باریت- رالگار- اورپیمان همراه است.

کانی شناسی

پیریت FeS_2 مکعبی

مارکازیت FeS

ارتورمبیک

پیریت دارای یک

ماکل تداخلی بنام

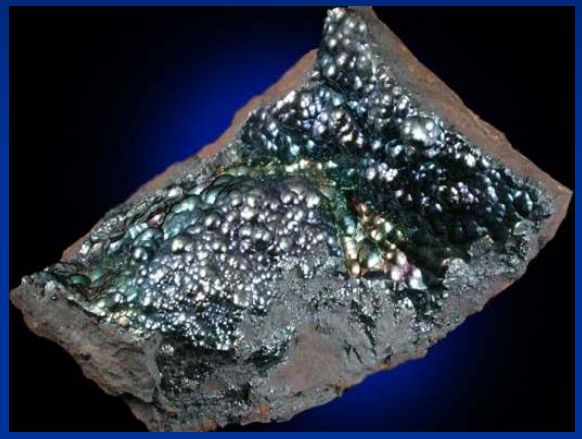
صلیب آهنی است

کانی شناسی

سختی آن از طلا بیشتر است و رنگ آن از کالکوپیریت پریده‌تر است.

از مارکازیت زردتر و تیره‌تر است و سیستم تبلورش متفاوت است.

کانی شناسی



پیریت در اثر دگرسانی به لیمونیت تبدیل می‌شود. گسترش پیریت زیاد است هم در واکنش‌های دمای بالا و هم در واکنشهای دمایپایین تشکیل می‌شود.

در واکنشهای تفریق ماگمایی و نهشته‌های دگرگونی و رگه‌های هیدروترمالی تشکیل می‌شود.

در نهشته‌های رسوبی هم به صورت اولیه و هم ثانویه دیده می‌شود.

کانی شناسی

کاربرد:

عمدتاً پیریت را به خاطر طلا یا مس همراه آن استخراج می کنند.

کانی شناسی

مارکازیت را با تجمع تاج خروسی آن نیز تشخیص می‌دهیم.

نحوه و محل پیدایش:

مارکازیت در رگه‌های معدنی فلزی بخصوص رگه‌های سرب و روی یافت می‌شود و پایداری آن از پیریت کمتر است

کانی شناسی

مارکازیت به راحتی تجزیه می‌شود.

بیشتر به حالت جایگزینی در سنگهای آهکی یافت می‌شود.

کانی شناسی

مولیبدنینت MoS_4 سنگ
معدن مهم مولیبدن،
هگزاگونال- شبیه
گرافیت نرم ولی چگالی
آن بیشتر است-
خاکستری رنگ متمایل
به آبی است.

کانی شناسی

نحوه پیدایش: در بعضی از گرانیتها- اپلیتها و پگماتیتها وجود دارد. در نهشته‌های دمای بالا همراه کاسیتریت و لفرامیت و شئلیت یافت می‌شود.

در نهشته‌های دگرگونی نیز وجود دارد.

کانی شناسی

سولفوآرسنید ها :

کوبالتیت Fe As S

آرسنوپیریت (Co,Fe) As S

کانی شناسی

اسکوترودیت $(Co,Ni)\ AS_3$
از آرسنیدها

کالاوریت $AuTe_2$

و تلوریت $AuTe_2$, Ag از
تلوریدها هستند.

کانی شناسی

سولفوسالتها

ساختمان سولفوسالتها شبیه سولفیدها است با این تفاوت که در سولفوسالتها آرسنیک و آنیتموان نقش فلز را دارند.

کانی شناسی

٤- در ساختمان سینابر همیشه مقدار جزئی از چه عناصری. به جای چه عنصری می‌نشیند.

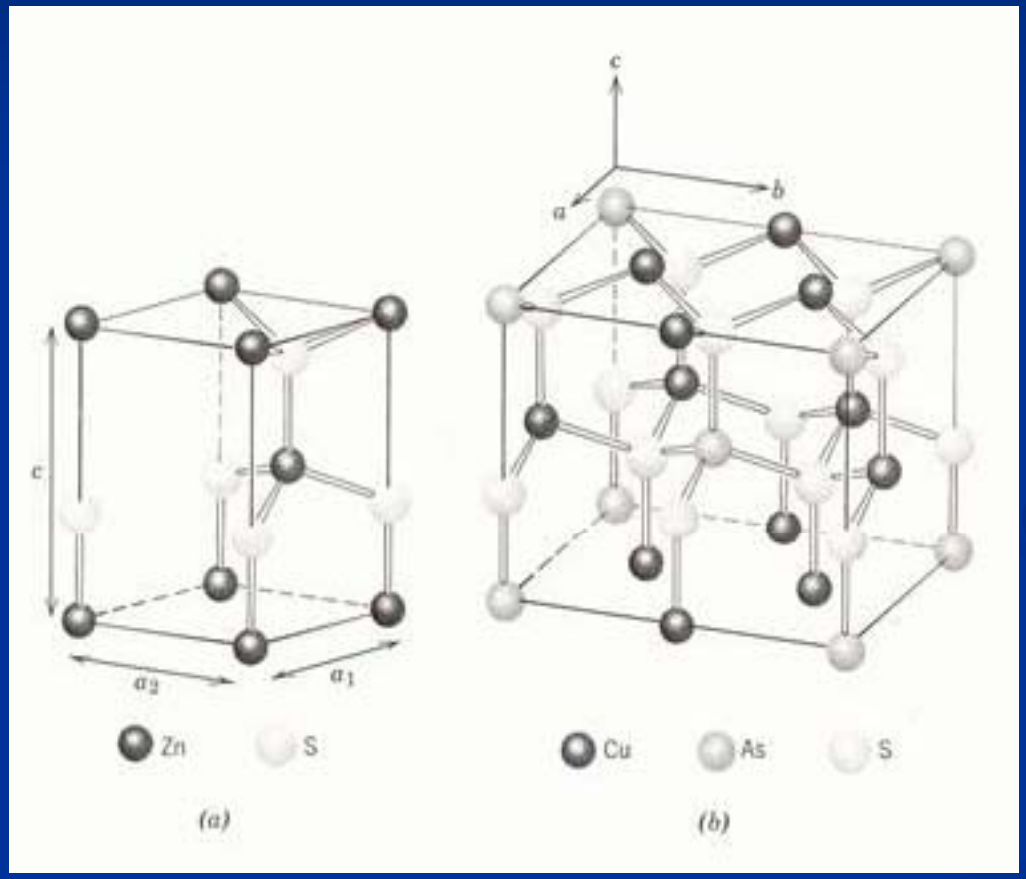
الف- سلنیم و تلور جیوه

ب- نقره و مس جیوه

ج- سلنیم و تلور گوگرد

د- طلا و مس نقره

کانی شناسی



مقایسه ساختمان
ورتزیت از
سولفید ها و
اناژریت از
سولفوسالتها

کانی شناسی

در ساختمان سولفوسالتها آرسنیک و آنتیموان در مرکز یک تتراهدر قرار دارد AsS_3 و SbS_3 که در گوشه‌های آنها سه تا گوگرد قرار دارد و گوشه چهارم آنها توسط فلزاتی مانند نقره- مس و سرب بهم متصل می‌شوند.

کانی شناسی

پیرآرژیریت سنگ معدن نقره

تتراهدریت سنگ معدن نقره ومس

بورنونیت سنگ معدن مس و سرب و آنتیموان.

کانی شناسی

بخش دوم :

- گفتار ۱- اکسیدها
- گفتار ۲ – هیدراکسیدها
- گفتار ۳ – هالیدها

کانی شناسی

- **هدف کلی بخش دوم**
- آشنایی با ترکیب و ساختمان شیمیائی، خواص فیزیکی و کاربردی و نحوه پیدایش و تشکیل سه گروه مهم از کانیهای اکسیدی، هیدروکسیدی و هالیدها.

کانی شناسی

اکسیدها :

- **پس از مطالعه این گفتار از شما انتظار می‌رود:**
- ۱- کانیهای اکسیدی را تعریف کنید.
- ۲- تفاوت بین اکسیدهای ساده و چندتایی را بیان کنید.
- ۳- مبنای تقسیم‌بندی اکسیدهای ساده را بیان کنید.
- ۴- فرمول عمومی گروههای مختلف اکسیدهای ساده را بیان کنید.
- ۵- فرمول عمومی گروههای مختلف اکسیدهای چندتایی را بنویسید.
- ۶- ساختمان هر کدام از گروههای اکسیدهای ساده و چندتائی را بیان کنید.
- ۷- کانیهای موجود در هر کدام از گروههای اکسیدهای ساده و چندتائی را بیان کنید.
- ۸- مشخصات شیمیائی و ساختمانی و فیزیکی هر کدام از کانیهای مهم را بیان کنید.
- ۹- خواص تشخیص و موقعیت تشکیل و پیدایش و کاربرد هر کدام از کانیهای مهم را بیان کنید.
- .

کانی شناسی

اکسیدها

گروهی از کانیها هستند که در آنها اکسیژن با یک یا تعداد بیشتری از فلزات ترکیب می‌شود و اکسیدهای ساده یا چند تائی را به وجود می‌آورند.

کانی شناسی

فرمول کلی اکسیدهای ساده X_nO

و فرمول اکسیدهای چندتائی $X_nY_mO_z$

است در این فرمول X و Y نمایانگر فلزات هستند.

کانی شناسی

در اکسیدها پیوندها عمدتاً از نوع یونی و مستحکم هستند.

اکسیدها به عنوان مواد نسوز و همچنین مواد دارای سختی بالا بکار می‌روند.

بعضی از اکسیدها سنگ معدن عناصر فلزی مهمی هستند.

کانی شناسی

رده بندی اکسیدهای ساده

نوع فرمول		نام کانی
XO	زینکیت	ZnO
X_2O	کوپریت	Cu_2O
	یخ	H_2O

کانی شناسی

رده‌بندی اکسیدها

نوع فرمول XO_2 :

۱- گروه سیلیس SiO_2

۲- گروه روتیل

۱- روتیل TiO_2

۲- پیرولوسیت MnO_2

۳- کاسیتریت SnO_2

۳- گروه اورانینیت UO_2

کانی شناسی

نوع فرمول	گروه هماتیت
X_2O_3	
۱- کرندوم	Al_2O_3
۲- هماتیت	Fe_2O_3
۳- ایلمینیت	$FeTiO_4$

کانی شناسی

رده‌بندی اکسیدهای چندتایی

نوع فرمول: XY_2O_4 ←

۱- گروه اسپینل ۱ - اسپینل $MgAl_2O_4$

۲- گاهنیت $ZnAl_2O_4$

۳- ماگنتیت Fe_3O_4

٤ - فرانکلینیت $(Zn,Fe,Mn)(Fe,Mn)_2O_4$

کانی شناسی

رده‌بندی اکسیدهای چندتایی

نوع فرمول: XY_2O_4

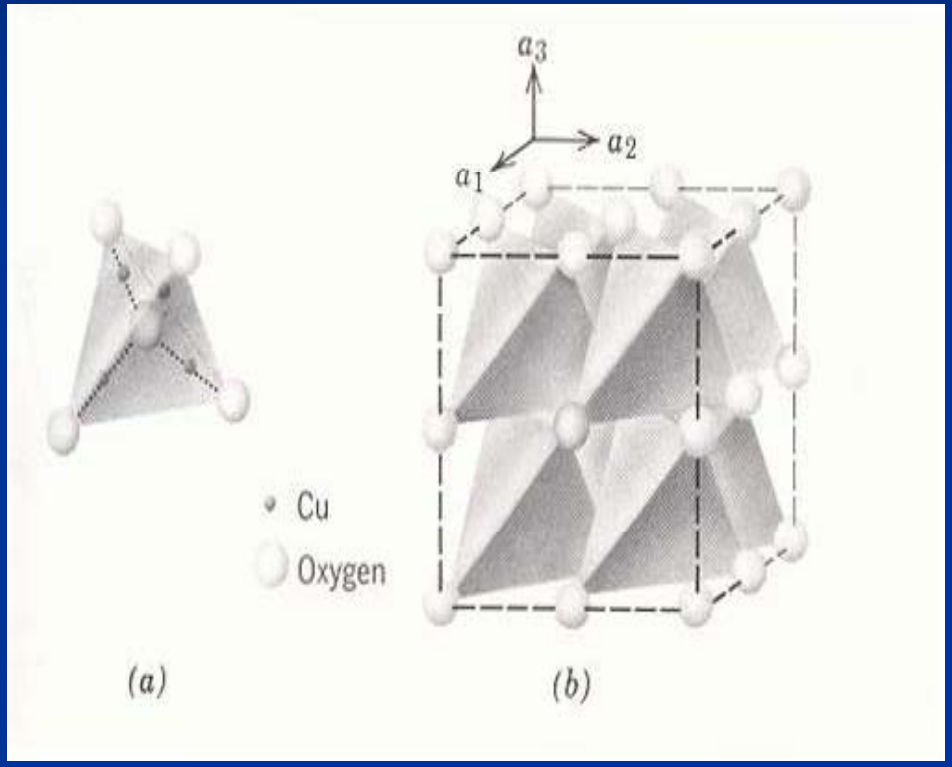
۲- کرومیت $FeCr_2O_4$

۳- کریزوبریل $BeAl_2O_4$

٤- کولومبیت

$(Fe,Mn)(Nb,Ta)_2O_6$

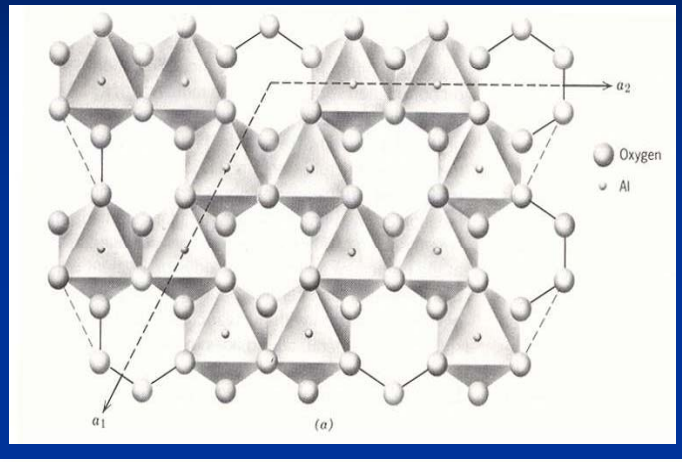
کانی شناسی



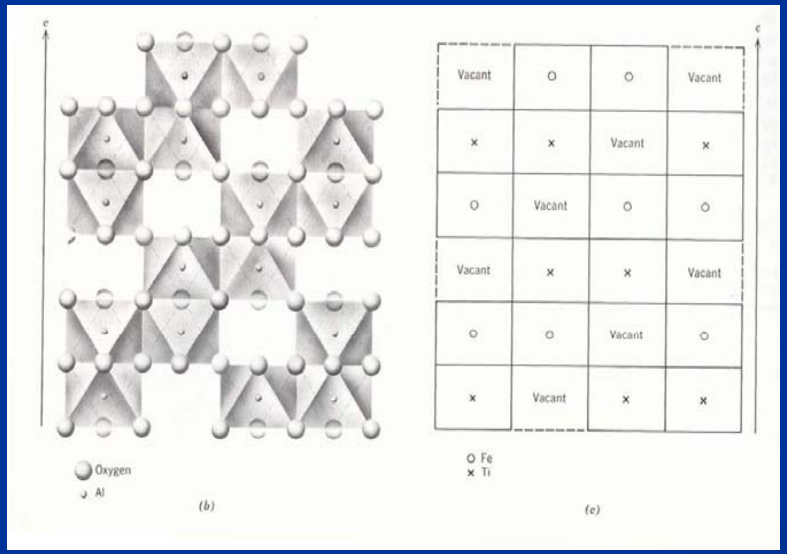
اکسیدها در چند تیپ ساختمانی دیده می‌شوند

ساختمان کانی کوپریت

کانی شناسی

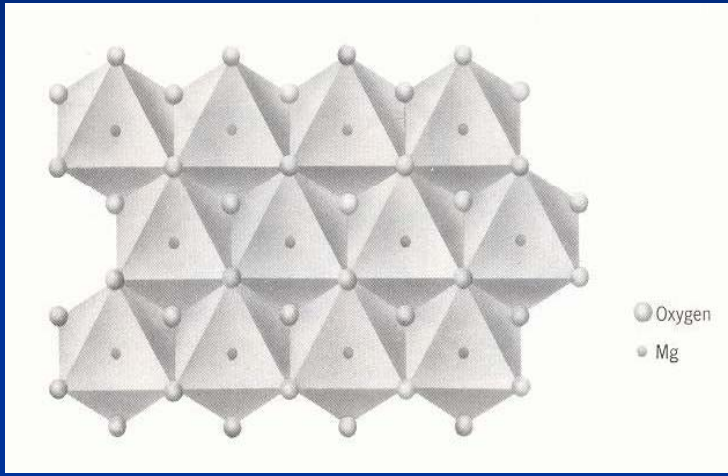


ساختمان هماتیت

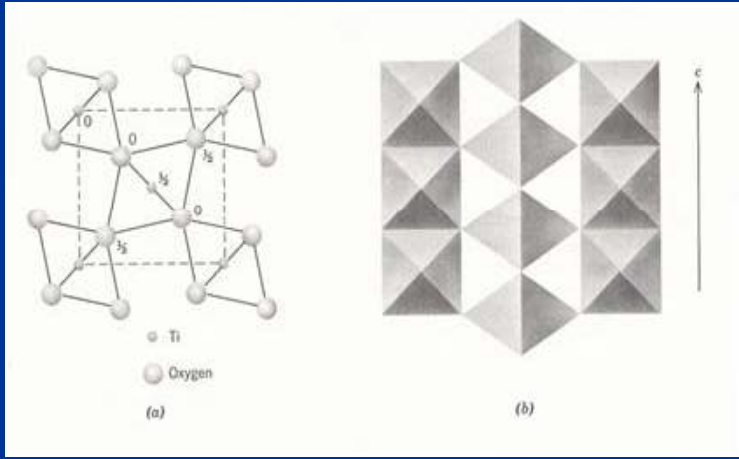


ساختمان ایلمنیت

کانی شناسی



ساختمان کانی پریکلاز



ساختمان روتیل

کانی شناسی

فرمول عمومی گروه اسپینل XY_2O_4 است.

در اسپینل‌های عادی X یک عنصر دو ظرفیتی و Y یک عنصر سه ظرفیتی است.

کانی شناسی

در اسپینلهای معکوس X یک عنصر سه ظرفیتی و به جای Y (X+Y) داریم یعنی یک عنصر دو ظرفیتی و یک عنصر سه ظرفیتی

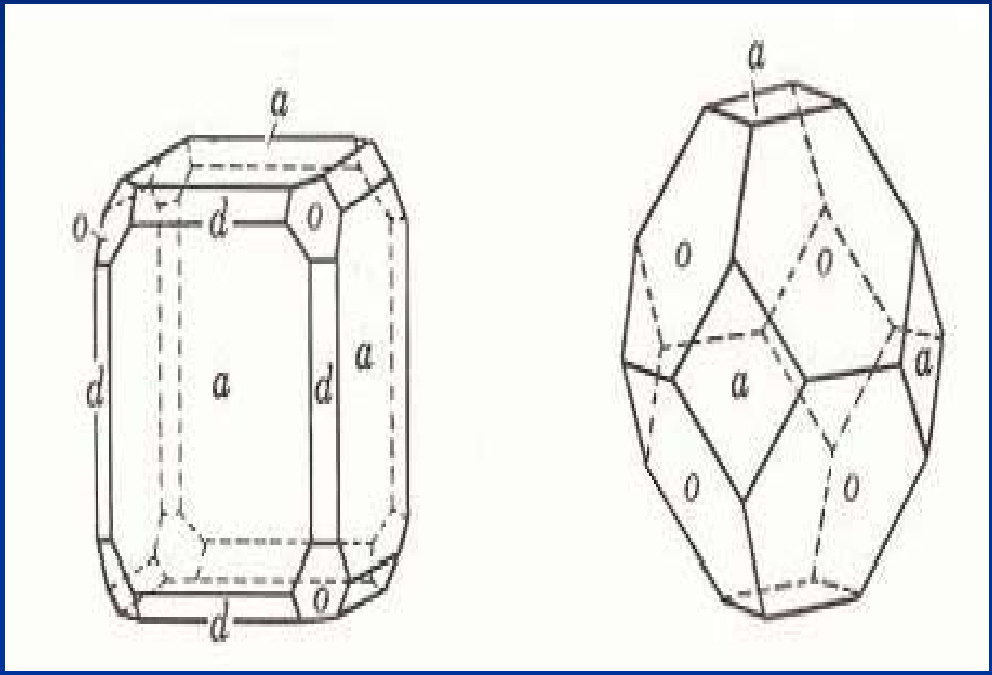
کانی شناسی

فرمول یک کانی با ساختمان:

۱- اسپینل عادی: $Mg^{2+}Al_2^{3+}O_4$

۲- اسپینل معکوس: $Fe^{2+}(Fe^{2+}+Fe^{3+})O_4$

کانی شناسی



کوپریت Cu_2O:

در رده چهل و هشت وجهی مکعبی متبلور می‌شود. وزن مخصوص آن ۱/۶ است.

رنگ آن سرخ یاقوتی قرمز متمایل به زرد و رنگ خاکه آن نیز سرخ است.

کانی شناسی

مشخصات :

دارای جلای الماسی است- در درجه ۳ گداخته می‌شود.

نحوه تشکیل:

از کانیهای برون زاد مس است و در منطقه اکسیدی همراه بالیمونیت، مالاکیت، آزوریت- کریزوکلا یافت می‌شود.

از کانیهای کم اهمیت مس است.

کانی شناسی

زینکیت ZnO :

در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود.

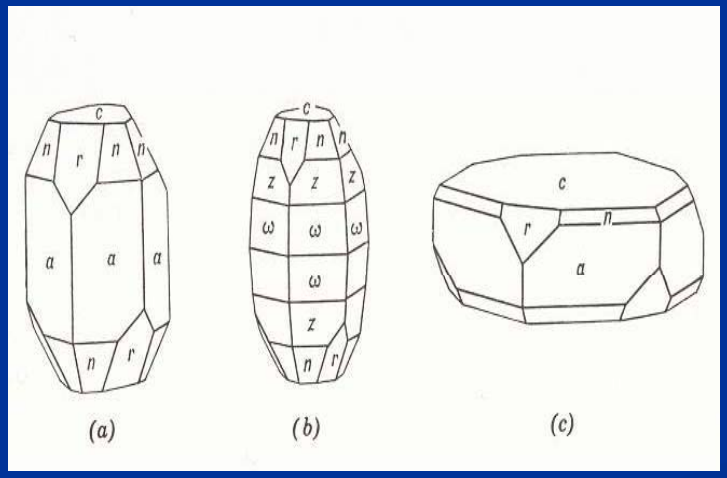
دارای رنگ قرمز و رنگ خاکه زرد نارنجی است معمولاً با فرانکلینیت و ویلمیت همراه است. غیر قابل گدازش است.

کانی شناسی

محل پیدایش: به مقدار کمی دردرون رگه‌های کلسیتی قرار دارد. مقدار آن در طبیعت زیاد نیست.

کاربرد. از کانیهای سنگ معدن روی است و برای تولید سفیداب روی به کار می‌رود.

کانی شناسی



کرندوم: در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود. نوع قرمز آن یاقوت و نوع سفید و کبود آن سافیر نامیده می‌شود. کرندوم به دلیل سختی زیاد (۹) در ساخت سنگ و کاغذ سمباده و سنگ ساعت استفاده می‌شود.

بیشتر به رنگ قهوه‌ای- صورتی- آبی- بیرنگ و قرمز است.

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

سختی زیاد- جلای الماسی- تا شیشه‌ای و غیر قابل گدازش بودن.

محل پیدایش:

به عنوان کانی فرعی در سنگهای آذرین و دگرگونی و به عنوان کانی اصلی در سنگهای سیلیسی غیر اشباع مانند نفلین سینیت و همچنین در پگماتیتها و توده‌های پلاسری یافت می‌شود.

کانی شناسی

هماتیت Fe_2O_3

در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود.
معمولاً بلورهای آن صفحه‌ای است .

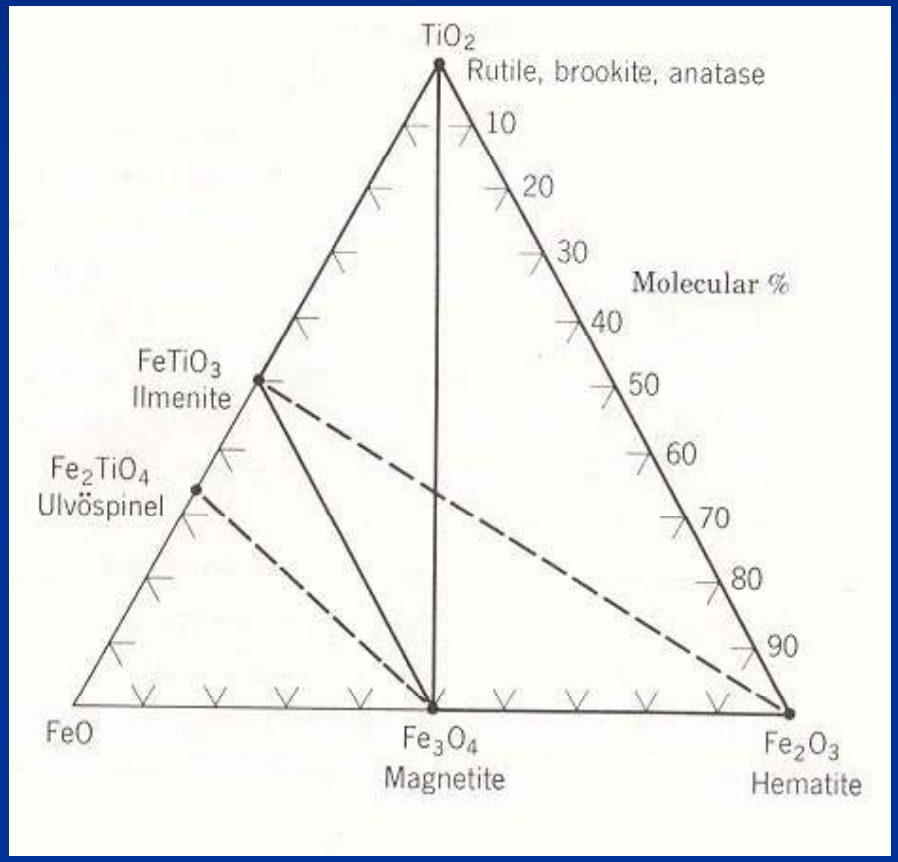
رُز هماتیت در اثر تجمع این لایه‌ها ایجاد می‌شود.

رنگ قهوه‌ای متمایل به سیاه، رنگ خاکه قهوه‌ای

اسپکیولار ، هماتیت جهت یافته ورقه‌ای است

مارتیت پزودومرف ماگنتیتی هماتیت است

ترکیب و شرایط تشکیل کانیهای اکسیدی در سیستم-Tio2-Fe0 Fe2o3



کانی شناسی

ایلمنیت FeTio3 :

- اين كاني كه در سيستم هگزاگونال و رده رمبوهدري متبلور مي‌شود. معمولاً به صورت صفحاتي بزرگ است كه در لبه‌هاي آنها سطوح رمبوهدري كوچك تشكيل شده است مانند بلورهاي هماتيت. گاهي بصورت صفحات نازك ديده مي‌شود و يا توده‌اي متراكم و يا به صورت دانه‌اي و يا ماسه است.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائي:**
- با فرمول FeTio3 مقدار درصد ترکیبات ایلمنیت به صورت ۸/۳۶ درصد آهن ۶۰/۳۱ درصد تیتان و ۶/۳۱ درصد اکسیژن است در حالي که فرمول واقعي آن ممکن است بصورت (Fe.Mg.Mn)Tio3 باشد یعني مقداري منیزیم و منگنز بجاي آهن قرار بگیرد در دماي بالاي ۹۵ درجه یك سري کامل محلول جامد بین ایلمنیت و هماتیت وجود دارد

کانی شناسی

- **خواص تشخيصي:** براي تشخيص ايلمنيت از هماتيت از رنگ خاكه آنها و براي تشخيص آن از ماگنتيت از خاصيت مغناطيسي شديد ماگنتيت استفاده مي‌كنند اين كاني غيرقابل گدازش است معمولاًبعد از حرارت ديدن مغناطيسي مي‌شود بعد از گدازش با كربنات سديم در اسيد سولفوريك حل مي‌شود و محلول آن با افزودن آب اكسيژنه به رنگ زرد درمي‌آيد.

کانی شناسی

- **نحوه و محل پيدايش:**
- ايلمنيت يكي از كانيهاي فرعي و فراوان در سنگهاي آذرين است و ممكن است بصورت توده‌هاي بزرگ در سنگهاي گابرويي و ديوريتي ديده شود . همچنين در بعضي از پگماتيتها به صورت نهشته‌هاي لايه‌اي ديده مي‌شود به صورت ماسه سياه رنگ همراه با ماگنتيت، روتيل، زيركون و ديده مي‌شود.
- **كاربرد:**
- مهمترين منبع تهيه تيتان است و عمدتاً براي تهيه دي اكسيد تيتان كه در صنعت رنگ سازي بعنوان رنگدانه بكار مي‌رود و جانشين رنگدانه‌هاي قبلي و به ويژه تركيبات سرب شده است. بعنوان فلز در تهيه آلياژها بكار مي‌رود. و تيتان به دليل داشتن استحكام زياد نسبت به وزن و همچنين مقاومت در مقابل خوردگي در ساختن بدنه موتور سفينه‌هاي فضائي بكار مي‌رود.

کانی شناسی

- * روتيل Tio2
- اين كاني كه در سيستم تتراگونال و رده دي تتراكونال دي پيراميدال متبلور مي‌شود معمولاً به شكل بلورهاي منشوري كه در انتها دو هرمي هستند ديده مي‌شود اين منشورها معمولا به طور افقي مخطط هستند.
- غالباً ماكل تكراري تشكيل مي‌دهند و همچنين تشكيل ماكل زانويي در روتيل از مشخصات آن است. علاوه بر آن به صورت توده‌اي و متراكم نيز ديده مي‌شود.

کانی شناسی

- مشخصات شیمیائی،فیزیکی و ساختمان :
- بلورهای منشوری سوزنی استوانه‌ای ، ماکل زانوئی ، قهوه‌ای پریده قهوه‌ای متمایل به قرمز تا سیاه ،جلا الماسی تا نیمه فلزی شفاف، نیمه شفاف رخ مشخص، سختی در نمونه‌های خاکی ۲-۱ و در نمونه‌های بلورین ۶/۵-۶ است.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** در ترکیب این کانی ۶۰٪ تیتانیم و ۴۰٪ اکسیژن وجود دارد. گاهی مقداری آهن دو و سه ظرفیتی. دوظرفیتی جانشین تیتانیم می شود..روتیل دارای دوپلیمرف کمیاب نیز هست .
- ۱-آناتاز در سیستم تتراگونال
- ۲- بروکیت در سیستم ارتورمبیک
- . شرایط پایداری این سه پلیمرف هنوز مشخص نیست ولی مشاهدات نشان می‌دهد که روتیل پلیمرف دمای بالای TiO_2 است و در شرایط دما و فشار زیاد ساخته می‌شود.

کانی شناسی

- **خواص تشخيصي:**
- اين كاني بوسيله جلاي الماسي ويژه و رنگ قرمز قابل تشخيص است به دليل پايين بودن چگالي از كاسيتريت تشخيص داده مي‌شود غيرقابل گدازش و نامحلول است و بعد از گدازش با كربنات سديم درا سيد سولفوريك حل مي‌شود و اگر به اين محلول آب اكسيژنه اضافه كنيم زرد رنگ مي‌شود.
- **نحوه و محل پيدايش :**
- روتيل در ميان سنگهاي گرانيتي، گرانيت پگماتيها و گنيس، ميكاشيست و كربناتهاي دگرگون شده و دولوميتها وجود دارد. روتيل همچنين به صورت بلورهاي منشوري در درون كوارتز و ميكاديده مي‌شود. به مقدار قابل ملاحظه‌اي همراه با ماسه‌هاي سياه رنگ حاوي ايلمنيت، ماگنتيت، زيركون و مونازيت يافت مي‌شود.

کانی شناسی

- **کاربرد:** بيشترين مقدار روتيل توليد شده جهت پوشش الكترود جوشكاري بكار مي‌رود. همچنين با استخراج تيتان از روتيل آنرا در ساخت آلياژها بكار مي‌برند. و نيز در ساختن الكترود لامپهاي قوسي بكار مي‌رود. براي ايجاد رنگ زرد در چيني و دندان مصنوعي بكار گرفته مي‌شود .
- اكسيد مصنوعي آن در رنگسازي استفاده مي‌شود. بلورهاي زيبا و خوش رنگ روتيلرامي‌توان به عنوان جواهر تراش داد و استفاده كرد. اين بلورهاي مصنوعي كه به رنگ زرد كمرنگ هستند بنامهاي مختلفي نظير تيتانيا و جواهركنيا و ميريديس ناميده مي‌شوند

کانی شناسی

پیرولوسیت MnO_2 :

- این كاني كه در سيستم تتراگونال و رده دي تتراگونال دي پيراميدال متبلور مي‌شود ندرتا به حالت بلوري ديده مي‌شود و عمدتا به صورت توده‌هاي دانه‌اي و يا به صورت رشته‌هاي شعاعي – ستوني و يا به صورت كليه‌اي و يا پوششي و يا شبكه‌اي ديده مي‌شود. با ساير كانيهاي اكسيدي و هيدروكسيدي منگنز هم رشدي دارد. و غالباً به صورت پزدومرفي از دگرساني مانگانيت ايجاد مي‌شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائي:** اين كاني حاوي ۲/٦۳% منگنز و ۸/۳٦% اکسیژن است و معمولا حاوي مقداري آب است. ساختمان پیرولوسیت شبیه ساختمان روتیل است که در آن هر منگنز توسط ٦ اکسیژن احاطه شده است.
- **خواص تشخیصي:** كاني پيرولوسيت با خاكه سياه رنگ و سختي كم آن و داشتن مقدار كمي آب از ساير كانيهاي منگنزي قابل تشخيص است.

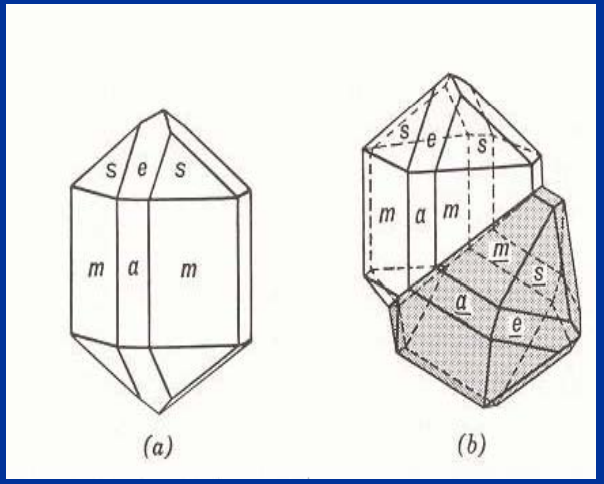
کانی شناسی

- **نحوه و محل پيدايش :** عنصر منگنز به مقدار كمي در تمامي سنگهاي متبلور وجود دارد وقتي اين منگنز از سنگها جدا شده و به صورت محلول در آبهاي فرورو دربيايد ممكن است مجدداً به صورت كانيهاي مختلفي رسوب كند ولي عمدتاً به صورت پيرولوسيت درمي‌آيد. كرهگها و يا نودولهاي پيرولوسيت در مردابها، در كف درياچه‌ها و اقيانوسها و درياها يافت مي‌شود.

کانی شناسی

- **کاربرد:** پيرولوسيت سنگ معدن مهم منگنز است، منگنز همراه با آهن در ساخت انواع آلياژهاي آهن و منگنز و فولاد بكار مي‌رود. كاربرد منگنز در صنايع فولاد سازي از موارد مهم استفاده آن است .
- در توليد انواع آلياژهاي منگنز با مس، روي، آلومينيم و قلع و سرب بكار مي‌رود. در بعضي از واكنشهاي شيميائي مانند تهيه كلر و برم و اكسيژن بعنوان اكسيد كننده بكار مي‌روند.
- پرمنگنات پتاسيم يكي از تركيبات ضد عفوني كننده است.
- منگنز به عنوان خشك كن در رنگسازي و بعنوان ماده رنگ بر در صنعت شيشه سازي استفاده مي‌شود.
- بعنوان ماده رنگي در كوزه‌گري و شيشه‌گري و ساخت آجر بكار مي‌رود. در ساخت باتريهاي خشك نيز كاربرد

کانی شناسی



کاسیتریت SnO_2 :

- این کاني در رده دي تتراگونال دي پيراميدال متبلور مي‌شود و معمولا بصورت بلورهاي منشوري و دو هرمي تشکيل مي‌شود. غالباً داراي ماکل زانويي است معدنچيان آن را بنام قلع آفتابگرداني مي‌نامند. غالباً به شکلهاي دانه‌اي، متراکم ، کليه‌اي، رشته‌اي و شعاعي تشکيل مي‌شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** با توجه به فرمول SnO_2 این کانی حاوی ۶/۷۸٪ قلع و ۴/۲۱٪ اکسیژن است. مقدار کمی آهن سه ظرفیتی و مقدار کمتری نوبیوم و تالیم نیز معمولا به جای قلع می‌نشیند.
- ساختمان آن مانند ساختمان روتیل است
- **خواص تشخیصی:** این کانی را با توجه به چگالی بالای آن و جلای الماسی،خاکه روشن وعدم گدازش و حلالیت می‌شناسند.
- در اثر حرارت دادن پودر آن با مواد احیاءکننده بر روی زغال،قطرات قلع مذاب که پوششی از اکسید قلع سفید رنگ دارد تشکیل می‌شود.

کانی شناسی

- **نحوه و محل پیدایش:** نهشته‌های کاسیتریت گسترش زیاد دارند ولی مقدار آنها کم است و فقط در چند نقطه دنیا نهشته‌های کاسیتریت دارای ارزش اقتصادی است.
- این کانی یکی از اجزاء اصلی سنگهای آذرین و پگماتیتی است ولی عموما در رگه‌های هیدروترمالی دمای بالا و یا در سنگهای گرانیتی یافت می‌شود.
- رگه‌های قلع معمولاً همراه با کانیهایی که حاوی بروفلوئور هستند. مانند کانیهای تورمالین، توپاز، فلوئوریت و آپاتیت یافت می‌شود. این کانی غالباً به صورت قطعات فرسایش یافته در نهشته‌های پلاسری یافت می‌شود.

کانی شناسی

- **کاربرد:** سنگ معدن مهم قلع است و قلع عمدتاً در ساخت آهن سفید و حلبی بکار می‌رود. در حلبی روکشی از قلع و سرب به کار می‌رود در حالی که در آهن سفید فقط روکش سربی است. قلع همراه با سرب در لحیم کاری مصرف دارد. و همراه با آنتیموان و مس در فلز بابیت و همراه برنز در فلز بکار می‌رود.

کانی شناسی

اورانینیت UO_2:

- این کانی که در سیستم مکعبی و رده هگزااکتاهدرال متبلور می‌شود ندرتاً به صورت بلوری دیده می‌شود. بلورهای آن به صورت اکتاهدری و یا هگزاهدری و یا دودکاهدری هستند. اصولا به صورت خوشه‌ای با ساختمان رگه‌ای دیده می‌شود. «پیتج بلند» یک توده سیاه رنگ و آمرف و یا دانه ریز از انواع اورانینیت است و دارای جلای قیری و یا فاقد جلا است این ماده حاوه مقدار کمی رادیوم و توریوم است و معمولاً در رگه‌های سولفیدی دیده می‌شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** اورانینیت معمولا اکسید شده است و فرمول آن بین UO2و u3o8 (u4+o2+2u6+o3) است. عنصر توریم می‌تواند به جای اورانیوم بنشیند و یک سری کامل محلول جامد بین اورانینیت و توریانیت Tho2 وجود دارد. توریانیت به طور مصنوعی نیز ساخته می‌شود.
- علاوه بر توریوم مقدار کمی سرب و رادیوم و سریم و ییتریم و نیتروژن و هلیوم در آن دیده می‌شود. عنصر سرب pb206 و pb207 از ایزوتوپهائی است که توسط زمین شناسان برای تعیین سن مطلق سنگها بکار می‌رود.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:** این کانی را عموماً از جلای قیری آن و چگالی بالا، رنگ و رنگ خاکه تشخیص می‌دهند. اورانیوم دارای خاصیت رادیواکتیو است این کانی و سایر کانیهای رادیواکتیوی را می‌توان با استفاده از دستگاه شمارنده کایگر تشخیص داد.

کانی شناسی

- **نحوه و محل پیدایش:** این کانی به صورت ترکیب اولیه در بعضی از سنگهای گرانیتی و پگماتیتی یافت می‌شود همچنین در رگه‌های هیدروترمالی دمای بالا و همراه با کاسیتریت،کالکوپیریت، پیریت، آرسنوپیریت پیدا می‌شود و یا اینکه در نهشته‌های هیدروترمالی دمای متوسط با کانیهای نقره و کانیهای حاوی کبالت، نیکل ، آرسنیک یافت می‌شود.

کانی شناسی

- **کاربرد:** اورانینیت یکی از سنگ معدنهای اصلی تولید اورانیوم است. در میان مواد رادیواکتیو عنصر اورانیوم دارای هسته‌ای است که براحتی شکافته می‌شود (اشتقاق هسته) و تولید مقدار زیادی انرژی می‌کند و لذا دارای اهمیت بسیار زیادی است انرژی تولید شده برای اولین بار در ساختن بمبهای اتمی بکار گرفته شد ولی امروزه بعنوان انرژی هسته‌ای در نیروگاههای تولید الکتریسیته به کار می‌روند.
- کانی اورانینیت حاوی مقدار کمی عنصر رادیوم نیز می‌باشد.
- از تغلیظ ۷۵۰ تن سنگ معدنی ۱۲ تن ماده تغلیظ شده بدست می‌آید که از این ماده مقدار یک گرم نمکهای رادیوم از طریق واکنشهای شیمیائی حاصل می‌شود.
- ترکیبات مختلف اورانیوم به مقدار محدود در شیشه‌سازی و چینی سازی به عنوان ترکیب رنگی بکار می‌رود همچنین بعنوان معرف شیمیائی نیز کاربرد دارند.

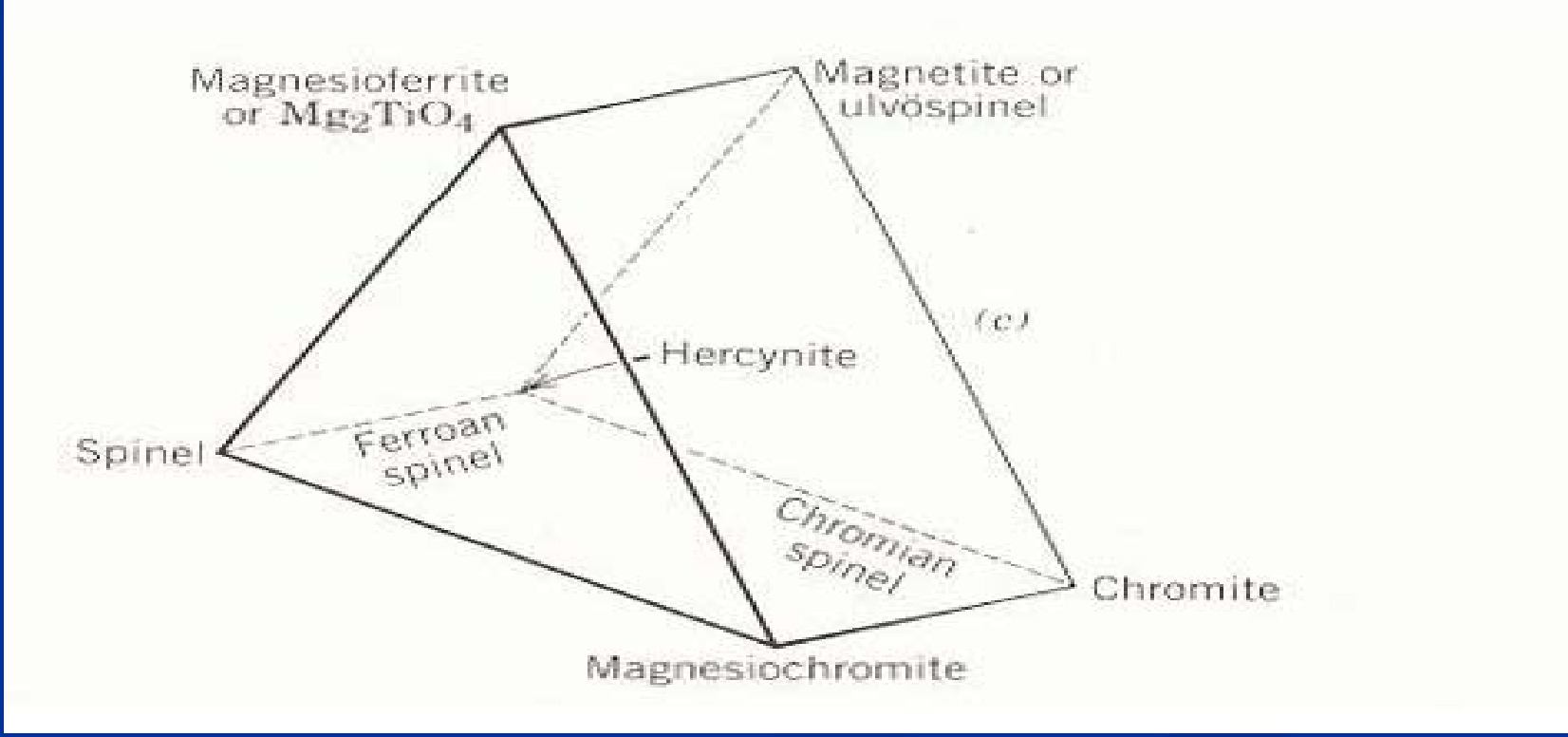
کانی شناسی

- xy2o4
- کانيهاي اين گروه داراي سريهاي مختلف محلولهاي جامد هستند که اعضاي انتهايي آنها کانيهايي هستند که درنمودار زير آمده است مثلا تعداد زيادي از کانيهاي بين دو کاني ماگنتيت Fe3o4 اولواسپينل FeTio4 و کاني مصنوعي ديگري با فرمول MgTio4، وجود دارد.
- علاوه بر آن مقداري جايگزيني بين کروميت FeCr2O4 منيزيوکروميت MgCr2O4 و همچنين بين اسپينل MgAl2O4 و هرسينيت FeAl2O4 وجود دارد .
-

. به دليل تنوع کانيها نمي‌توان ترکيب شيميائي کانيهاي اين گروه را در روي نمودار مثلثي نشان داد بلکه معمولا آنها را در روي منشورهاي اسپينل نشان مي‌دهند

کانی شناسی

۵ کانی مهم گروه اسپینل



کانی شناسی

- اسپینل $MgAl_2O_4$
- اين كاني در سيستم مكعبي و رده هگزااكتاهدرال متبلور مي‌شود معمولاً به صورت بلورهاي هشت وجهي و يا ماكل‌هاي هشت وجهي و يا به صورت تركيبي از فرمهاي هشت وجهي و دوازده وجهي ديده مي‌شوند . فرمهاي ديگر مكعبي كمياب هستند و گاهي به صورت توده‌اي نيز ديده مي‌شوند.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** دارای ۲/۲۸٪ MgO و ۸/۷۱٪ Al_2O_3 است مقدار کمی آهن دو ظرفیتی، روی و منگنز به جای منیزیم و مقداری آهن ۳ ظرفیتی و کرم ممکن است جایگزین آلومینیم شود.
- اسپینل خالص منیزیم دار که به رنگ قرمز شفاف است معمولاًبنام یاقوت نامیده می‌شود کانی دیگری که حد واسط بین اسپینل و هرسینیت است و فرون اسپینل نامیده می‌شود برنگ سبز تا سیاه دیده و کانی کرومیان حد واسط بین کرومیت $FeCr_2O_4$ و اسپینل است و به رنگ قهوه‌آی متمایل به سبز یا زرد دیده می‌شود.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- این کانی را به دلیل سختی بالا (۸) و بلورهای اکتاهدری و جلای شیشه‌ای می‌توان به راحتی تشخیص داد. برای تشخیص آن از ماگنتیت از عدم خواص مغناطیسی در اسپینل (در صورت عدم وجود سیلیس) استفاده می‌شود .

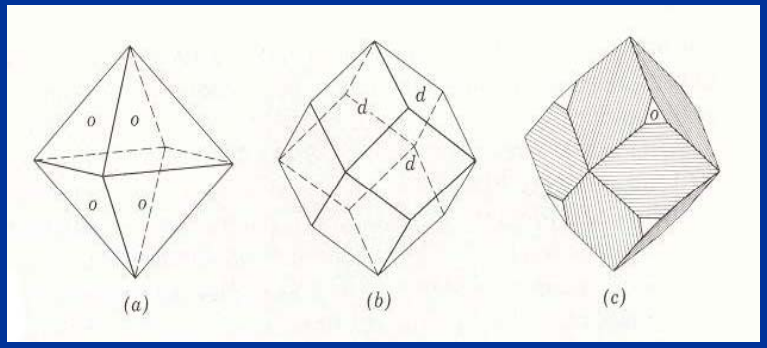
کانی شناسی

- **نحوه و محل پیدایش:**
- اسپینل یکی از کانیهای فراوان دمای بالا است که در سنگهای آهکی و رسی دگرگون شده (دگرگونی مجاورتی) که مقدار سیلیس آنها کم باشد و همچنین به صورت کانی فرعی در سنگهای آذرین تیره دیده می‌شود.
- در سنگهای دگرگونی مجاورتی معمولاًهمراه با فلوگوپیت، پیروتیت و کوندرودیت، گرافیت دیده می‌شود .
- به دلیل مقاومت فیزیکی و شیمیائی به صورت قلوه‌های گرد شده در آبهای رودخانه‌ای یافت می‌شود. یاقوت اسپینلی معمولاً همراه با سنگهای قیمتی کرندوم به این طریق به دست می‌آید در

کانی شناسی

- **کاربرد:**
- اسپینل‌های شفاف و خوش رنگ بعنوان سنگ زینتی بکار می‌رود معمولا نوع قرمز آن بنام یاقوت اسپینلی و یا یاقوت لعل نامیده می‌شود.
- بزرگترین قطعه بدست آمده در حدود ۸۰ قیراط وزن دارد و سنگهای اسپینل معمولاًکم ارزش است.
- اسپینل مصنوعی: اسپینل مصنوعی در رنگهای مختلف تولید می‌شود که از نظر زیبائی با اسپینل طبیعی قابل رقابت است. اسپینل مصنوعی بعنوان ماده نسوز نیز بکار می‌رود.

کانی شناسی



- **ماگنتیت: Fe3O4**
- این کانی که در رده هگزااکتاهدرال سیستم مکعبی متبلور می‌شود عمدتاً به صورت بلورهای هشت وجهی و گاهی به صورت دوازده وجهی است. سطوح فرم دوازده وجهی ممکن است به موازات سطوح مخطط باشند. سایر فرمهای آن کمیاب است و گاهی به صورت توده‌ای دانه درشت و یا دانه ریز دیده می‌شوند. می‌توان فرمول آن را به صورت Fe3+(Fe2+, Fe3+)2O4 نوشت.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:**
- دارای ۴/۷۲٪ آهن و ۶/۲۷٪ اکسیژن است ترکیب انواعی که دارای خواص مغناطیسی شدید هستند به Fe_3O_4 نزدیک‌تر است .
- معمولاً در تجزیه شیمیائی مقدار قابل ملاحظه‌ای منگنز و منیزیوم به جای آهن دو ظرفیتی و مقداری منگنز سه ظرفیتی و تیتان به جای آهن سه ظرفیتی قرار می‌گیرد.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:** ماگنتیت را از خاصیت مغناطیسی شدید آن، رنگ سیاه خاکه و سختی ۶ می‌توان تشخیص داد. برای تشخیص آن از فرانکلینیت مغناطیسی از خاکه آن استفاده می‌شود. در اسید کلریدریک حل می‌شود و محلول حاصل به آزمایشهای وجود Fe^{2+} و Fe^{3+} پاسخ می‌دهند.

کانی شناسی

- **نحوه و محل پیدایش:** ماگنتیت کانی فراوانی است و در اغلب سنگهای آذرین به صورت کانی فرعی پراکنده است. گاهی در هنگام تفریق ماگمایی ماگنتیت به صورت یکی از اجزای اصلی سنگ تشکیل شده و به صورت یک توده معدنی بزرگ درمی‌آید.

- چنین توده‌هایی معمولاً دارای تیتان و آهن فراوان هستند و عموماً با سنگهای دگرگونی متبلور نیز همراه هستند و در این حالت به صورت لایه‌های بزرگ و یا عدسی‌هایی تشکیل می‌شوند

- در سازندهای رسوبی و دگرگونی آهندار پرکامبرین این کانی فراوان است.
- بعضی از توده‌های ماگنتیت دارای منشاء رسوبی – شیمیائی است. گاهی به صورت صفحات نازک و یا به صورت شاخه‌ای در بین صفحات میکا تشکیل می‌شود – غالباً با کرندوم همراه است و سنگ سمباده را تشکیل می‌دهد.

کانی شناسی

- بزرگترین معدن ماگنتیت دنیا در کشور سوئد است که در آنجا این کانی همراه با آپاتیت می‌باشد .
- نهشته‌های آهندار پرکامبرین دنیا به مقدار زیادی حاوی کانی ماگنتیت هستند.

کاربرد: ماگنتیت سنگ معدن مهم آهن است.

کانی شناسی

کرومیت $FeCr_2O_4$:

- اين كاني در سيستم مكعبي و رده هگزااكتاهدرال متبلور مي‌شود گاهي به صورت بلورهاي اكتاهدري ديده مي‌شوند ولي عموماً به صورت توده‌اي دانه‌اي و يا متراكم است.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- کرومیت را از جلای نیمه فلزی آن می‌توان تشخیص داد.
- در آزمایش پرل بوراکس دانه‌های سبزرنگی که نشانه وجود کرم است ایجاد می‌شود .
- در اثر گداختن آن در روی زغال با کربنات سدیم منگنز بر جای می‌ماند.

کانی شناسی

- **نحوه و محل پیدایش:**
- کرومیت یکی از اجزای اصلی سنگهای پریدوتیتی و فوق قلیایی و همچنین سر پنتین حاصل از دگرسانی است و یکی از اولین کانیهایی است که در تفریق ماگمایی جدا می‌شود و نهشته‌های بزرگ کرومیتی از این طریق ایجاد شده‌اند
- .

کانی شناسی

- **کاربرد:** کرومیت تنها سنگ معدن مهم کرم است. کانسارهای کرومیت را بر مبنای مقدار کرم آنها و همچنین نسبت کرم به آهن Cr/Fe موجود در آنها به سه گروه تقسیم می کنند.
- -کرومیتهای فلزی،
- -کرومیتهای نسوز
- -کرومیتهای شیمیائی
- کروم فلزی در ساختن آلیاژهای آهندار کرم (فروآلوی بکار می‌رود که بعنوان یک ماده دارای سختی زیاد و مقاومت در مقابل مواد شیمیائی و همچنین استحکام زیاد در ساختن نوعی فولاد بکار می‌رود.
- همچنین کروم یکی از ترکیبات مهم فولادهای زنگ نزن می‌باشد.

کانی شناسی

- آلیاژ کروم و نیکل بنام نیکرم به علت مقاومت الکتریکی بالا در وسایل الکتریکی حرارتی به کار می‌رود. کرم به مقدار زیادی در آبکاری وسایل و قطعات اتومبیل و غیره بکار می‌رود.
- به دلیل خاصیت نسوزندگی کرم را به صورت آجرهایی برای پوشش داخلی کوره‌های ذوب فلز درمی‌آورند.
- آجرهای کرمی را معمولاً از سنگ معدن کرومیت و قطران زغال سنگ تهیه می‌کنند ولی گاهی کرومیت را با کائولینیت و یا بوکسیت و یا سایر مواد مخلوط می‌کنند و از آنها آجر تهیه می‌کنند.
- عنصر کرم به عنوان رنگدانه در ساخت رنگهای سبز، زرد، نارنجی و قرمز بکار می‌رود همچنین در رنگ سازی برای ثابت کردن رنگ بکار می‌رود.
- **نامگذاری:** نام آن از ترکیب شیمیائی‌اش گرفته شده است

کانی شناسی

هیدروکسیدها

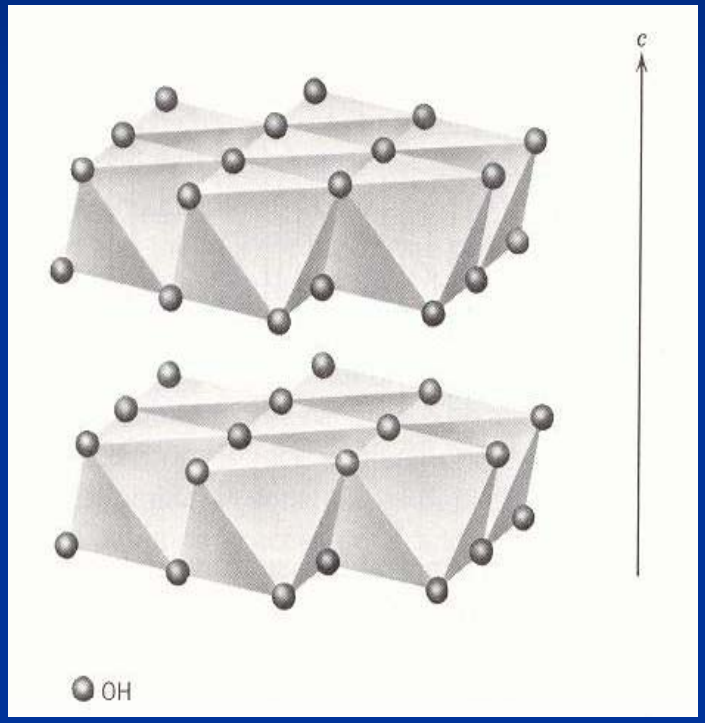
- پس از مطالعه این گفتار انتظار می‌رود شما بتوانید:
- ۱- فرمول کلی کانیهای هیدروکسیدی را بنویسید.
- ۲- مشخصات ساختمانی کانی‌های هیدروکسیدی را بنویسید.
- ۳- نام کانیهای اصلی و مهم هیدروکسیدی را بنویسید.
- ۴-فرمول شیمیائی و ساختمان تبلور و شکل بلورهای کانیهای مهم را توضیح دهید.
- ۵-خواص تشخیصی کانیهای مهم را بیان کنید.
- ۶- موارد مصرف هر کدام از کانیهای مهم را بیان کنید.
- ۷-کانیهای همراه هر کدام از کانیهای مهم را بیان کنید.

کانی شناسی

کانیهای هیدروکسیدی

۱- بروسیت
۲- مانگانیت
۳-رومانجیت
۴ -دیاسپور
۵-گوتیت
۶-بوکسیت مخلوطی از دیاسپورو گیپسیت (ژیبسیت) بوهمیت

کانی شناسی



- ساختمان همه اين كانيها با وجود مجموعه آنيوني هيدروكسيلي (OH-) و با وجود مولكولهاي آب مشخص مي‌شود به دليل وجود يون OH پيوندهاي شيميائي در اين خانواده ضعيف‌تر از خانواده اكسيدها است.

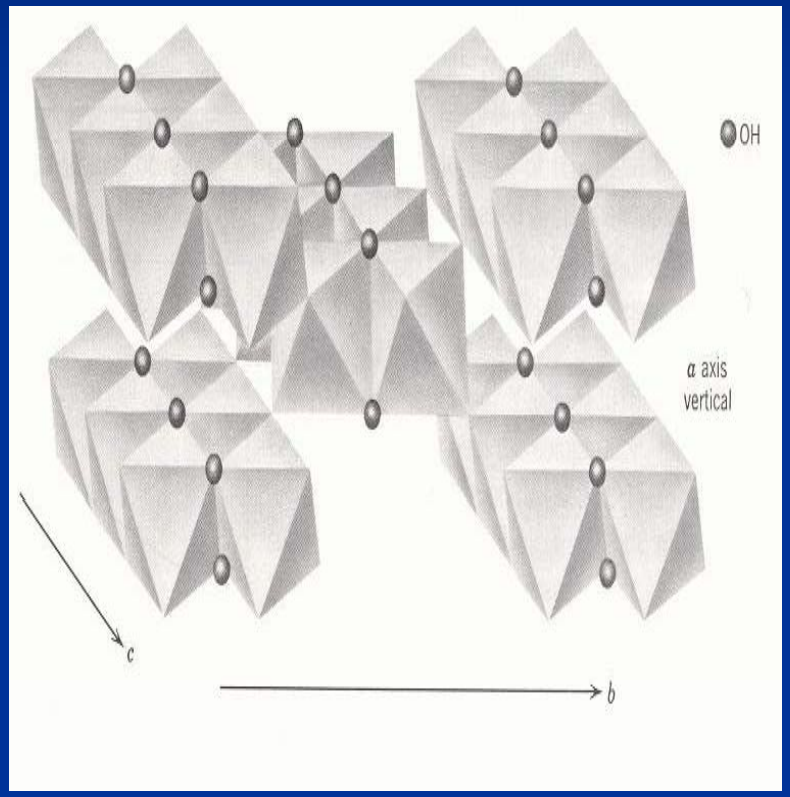
- ساختمان كاني بروسيت ----------

- اتمهاي منيزيم در مركز اكتاهدر هايي قرار دارد كه در گوشه‌هاي آن يون (OH) قرار گرفته است.
- اين اكتاهدرها از لبه‌ها به يكديگر متصل شده و به صورت يك لايه درآمده‌اند. هر يون (OH) بين سه اكتاهدر مشترك است

کانی شناسی

- ساخت گیبسیت نیز اساساً مشابه ساختمان بروسیت است به استثناء اینکه آلومینیم سه ظرفیتی است و به دلیل توازن ظرفیتها ۳/۱ از موقعیتهای کاتیونی اکتاهدری خالی است مانند کرندومَ
- لایه‌های ساختمانی کرندوم شبیه به لایه‌های Al – OH در گیبسیت است گفته می‌شود که ساختمان بروسیت سه اکتاهدری است زیرا در آن هریون OH بین سه اکتاهدر مشترک است در حالی که گیبسیت دو اکتاهدری است و فقط ۲ تا از سه موقعیت اکتاهدری توسط یون (OH) پر شده است.
- این لایه‌های دو اکتاهدری و سه اکتاهدری از واحدهای اساسی ساختمان سیلیکاتهای ورقه‌ای هستند.

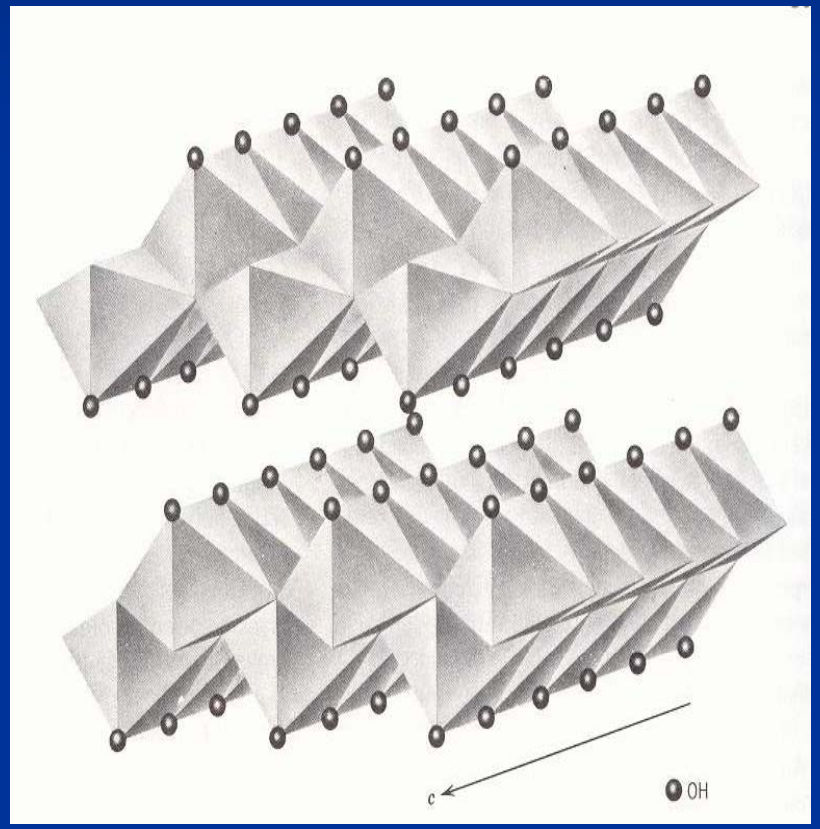
کانی شناسی



- ساختمان كاني‌هاي دياسپور (αAlO.OH) و گوتيت (αFeo.OH)
- زنجيرهاي دوتايي از اكتاهدرهاي FeO3(OH)3و يا ALO3(OH)3به موازات محور c قرار دارند.
- در اين شكل فقط يونهاي OH نشان داده شده است. و گوشه‌هاي خالي اكتاهدرها محل اكسيژنها است .

کانی شناسی

- در ساختمان لپیدوکروزیت و بوهمیت اتصال اکتاهدرها قدری باگوتیت و دیاسپور متفاوت است همانگونه که دیده می‌شود در اینجا اکتاهدرها از رئوس به یکدیگر متصل می‌شوند و زنجیرهایی را بوجود می‌آورند که این زنجیرها از لبه‌های اکتاهدرها به هم متصل می‌شوند و صفحاتی را در جهت (010) به وجود می‌آورند. صفحات ایجاد شده با پیوندهای ضعیف هیدروژنی بین اتمهای اکسیژنشان به یکدیگر متصل می‌شوند.



کانی شناسی

- **گوتیت FeO.OH**
- این کانی که در سیستم ارتورمبیک و رده دو هرمی متبلور می‌شود ندرتاً به صورت بلورهای مشخص منشوری دیده می‌شود که در جهت قائم مخطط هستند و غالباً به صورت صفحاتی متبلور می‌شوند و یا به صورت بلورهای سوزنی، توده‌ای کلیه‌ای و استالاگتیتی و یا رشته‌های شعاعی دیده می‌شود . دارای حالت تورق است. نوعی که بنام کانی اسفنجی نامیده می‌شود متخلخل و پوک است.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** حاوی ۹/۶۲٪ آهن، ۰/۲۷٪ اکسیژن و ۱/۱۰٪ آب است معمولاً مقداری بیش از ۵/۰ درصد منگنز همراه آن وجود دارد. انواع متراکم آن غالباً مقداری آب جذب کرده‌اند.

- کانی لپیدوکروزیت یا $\gamma FeO.OH$ که از پلیمرفهای گوتیت است و به صورت یک کانی ورقه‌ای غالباً همراه با گوتیت دیده می‌شود. ساختمان لپیدوکروسیت مشابه ساختمان بوهمیت است.

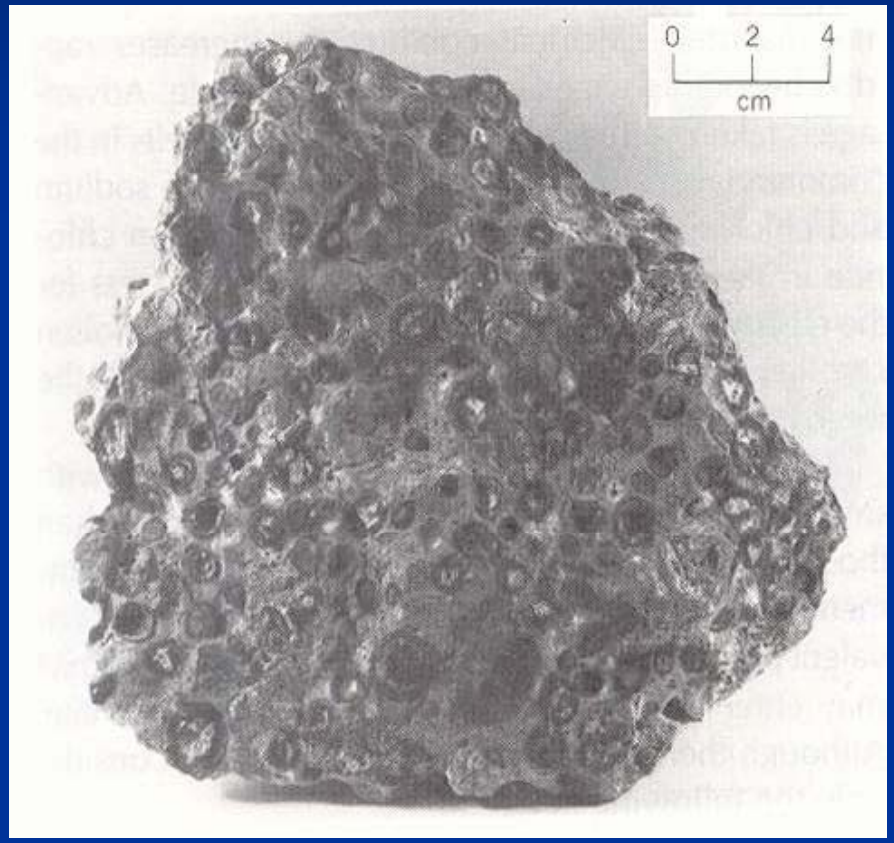
-

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- برای تشخیص گوتیت از هماتیت از رنگ خاکه هماتیت استفاده می‌شود.. در شعله احیایی خاصیت مغناطیسی پیدا می‌کند و در آزمایش لوله بسته مقداری آب ایجاد می‌شود.

- **نحوه و محل پیدایش:**
- گوتیت یکی از فراوانترین کانیها است و در شرایط اکسیداسیونی از هوازدگی کانیهای آهندار حاصل می‌شود همچنین مستقیماً در اثر فرایند های بیوژنیک و یا غیر آلی، از آب مردابها و یا چشمه‌ها جدا شده و رسوب می‌کند. گوتیت به صورت لایه کلاه آهنی در روی رگه‌های آهندار رسوب می‌کند. در اثر هوازدگی سرپنتین‌ها مقدار زیادی گوتیت باقی می‌ماند
- **کاربرد:**
- یکی از سنگ معدن‌های آهن است.

کانی شناسی



بوکسیت (مخلوطی از دیاسپور، بوهمیت و گیبسیت)

- این سنگ پیزولیتی مخلوطی از کانیهای دیاسپور، بوهمیت و گیبسیت است) و عموما به صورت توده‌ای خاکی و رسی دیده می‌شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** بوکسیت مخلوطی از انواع اکسیدهای آبدار آلومینیم به نسبتهای متفاوت است. بعضی از بوکسیتها اساساً دارای ترکیب گیبسیت $Al(OH)_3$ هستند ولی بیشتر آنها معمولا دارای مقداری آهن نیز هستند. در مورد بوکسیت بهتر است بجای واژه کانی از واژه سنگ استفاده شود.
- مهمترین کانیهای بوکسیت عبارتند از : بوهمیت و دیاسپور و گیبسیت که مقدار هر کدام از این کانیها می‌تواند زیادتر یا کمتر باشد.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:** بوکسیت را می‌توان از حالت پیزولیتی نامحلول بودن و غیرقابل گدازش بودن آن تشخیص داد. در آزمایش لوله بسته آب تولید می‌کند.

کانی شناسی

- **نحوه و محل پیدایش:** بوکسیت در نهشته‌های سطحی و هوازده یافت می‌شود. در شرایط اقلیمی استوایی تا نیمه استوایی در اثر هوازدگی درازمدت و شستشوی تدرجی سیلیس از سنگهای آلومینیم دار حاصل می‌شود همچنین ممکن است در اثر هوازدگی سنگ آهکهای رس دار ایجاد شود. و به نظر می‌رسد که از ته نشینی محلولهای کلوئیدی حاصل شود.
- بوکسیتها ممکن است به صورت درجازا تشکیل شوند و یا اینکه از جای دیگری حمل شده و دگرجازا باشند. در نهشته‌های منطقه استوایی که به صورت لاتریت هستند مقدار زیادی اکسیدهای آبدار آلومینیم و اکسیدهای آهن در خاکهای باقیمانده یافت می‌شوند. بوکسیتها از نظر نوع کانی و ترکیب و درجه خلوص متنوع هستند ولی همگی به عنوان منبع تولید آهن و آلومینیم دارای ارزش اقتصادی هستند.

کانی شناسی

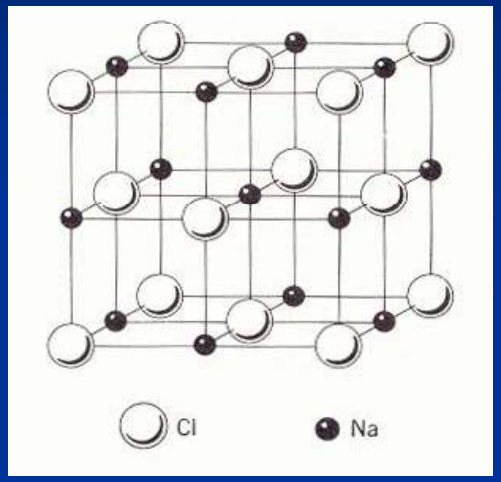
- **کاربرد:**
- بوکسیت از سنگ معدنهای اصلی آلومینیم است و ۸۵٪ آنرا آلومینیم تشکیل می‌دهد. فلز آلومینیم به دلیل وزن کم و استحکام زیاد در ساخت لوله، ورقه و قالبتهای آلومینیمی ، اتومبیل ، هواپیما ،تراموا‌ها و کلیه جاهائی که وزن کم و استحکام زیاد مورد نیاز است بکار گرفته می‌شود در ساختن ظروف آشپزخانه ، پوشش برای غذا و سایر مصارف خانگی نظیر ساخت مبلمان مصرف می‌شود.
- آلومینیم به مقدار زیادی در خطوط انتقال نیرو جایگزین مس شده است. آلیاژهای آلومینیم با سایر فلزات دارای کاربرد زیادی هستند سایر مصارف آن در تولید رنگ و فویل‌های آلومینیم و تولید نمکهای متعدد آن است.

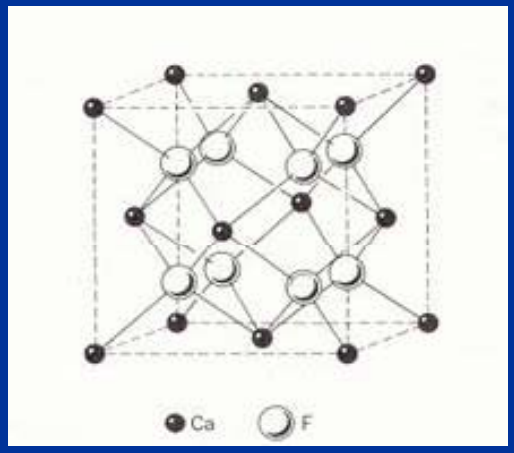
کانی شناسی

- **هالیدها**
- **پس از مطالعه این گفتار انتظار می‌رود که شما بتوانید:.**
- مشخصات ساختمانی کانیهای هالیدی را بنویسید.
- نام کانیهای اصلی و مهم هالیدی را بنویسید.
- فرمول شیمیائی و ساختمان تبلور و شکل بلورهای کانیهای مهم را توضیح دهید.
- خواص تشخیصی کانیهای مهم را بیان کنید.
- موارد مصرف هر کدام از کانیهای مهم را بیان کنید..

کانی شناسی

هالیدها





- از نظر شیمیائی هالیدها گروهی از ترکیبات هستند که دارای یونهای هالوژنی مانند $B\bar{r}, C\bar{L}, \bar{I}, F^{-}$ هستند این یونها بزرگ همگی دارای یک بار منفی هستند و به راحتی قطبی (پولاریزه) می‌شوند. هر گاه این آنیونها با کاتیونها نسبتا بزرگی که دارای ظرفیت و قطبندگی کم هستند ترکیب شوند، این آنیونها و کاتیونها به صورت اجسام کاملا کروی رفتار می‌کنند و از تجمع آنها ساختمان‌هایی با بالاترین حد تقارنی ممکن ایجاد می‌شود.

کانی شناسی

- هالید ها کاملترین نمونه از ترکیباتی هستند که دارای پیوندهای صد در صد یونی هستند – هالیدهای مکعبی همگی دارای سختی نسبتاً کم و نقطه ذوب متوسط تا بالایی هستند و از نظر هدایت الکتریکی و گرمایی ضعیف هستند و خاصیت هدایت الکتریکی که در الکترولیز آنها دیده می‌شود به دلیل انتقال بارهای الکتریکی توسط یونها است، نه توسط الکترونها.

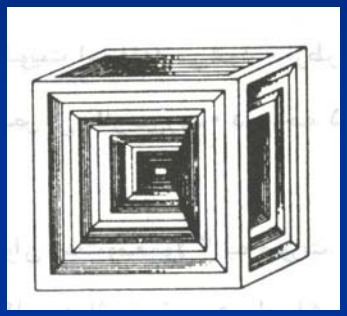
- همانطور که دما بالا می‌رود و یونها در اثر حرارت بهم می‌ریزند و نامنظم می‌شوند مقدار هدایت الکتریکی افزایش می‌یابد و در هالیدهای مذاب به حداکثر خود می‌رسد

کانی شناسی

کانیهای اصلی و مهم هالیدی عبارتند از:

- کلرآرژیریت Agcl
- سیلویت Kcl
- کریولیت Na3Alf6
- فلوئوریتCaF2
- هالیت نمک طعام Nacl

کانی شناسی



نمک طعام یا هالیت Nacl

- این کانی که به صورت مکعبی دیده می‌شود و ندرتا به صورت فرمهای دیگری وجود دارد. گاهی سطوح مکعبی نمک طعام دارای فرورفتگی‌های از بیرون به درون هستند و شکل قیف می‌سازند که بنام بلورهای قیفی شکل نامیده می‌شوند به صورت توده‌های بلورین متراکمی که رخ مکعبی دارند و به نام سنگ نمک نامیده می‌شوند دیده می‌شود. همچنین به صورت توده‌ای – دانه‌ای و یا متراکم دیده می‌شود.

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

- این کانی حاوی ۳/۳۹٪ سدیم و ۷/۶۰٪ کلر است. معمولا دارای ناخالصیهایی از نوع سولفاتهای کلسیم و منیزیم و کلریدهای کلسیم و منیزیم است.

خواص تشخیصی:

- این کانی بوسیله رخ مکعبی و طعم شورش قابل تشخیص است برای تشخیص آن از سیلویت، از تلخی سیلویت استفاده می‌شود. از طرفی سدیم دارای رنگ شعله زرد است و برای تشخیص آن بکار می‌رود. در درجه ۵/۱ گداخته می‌شود

کانی شناسی

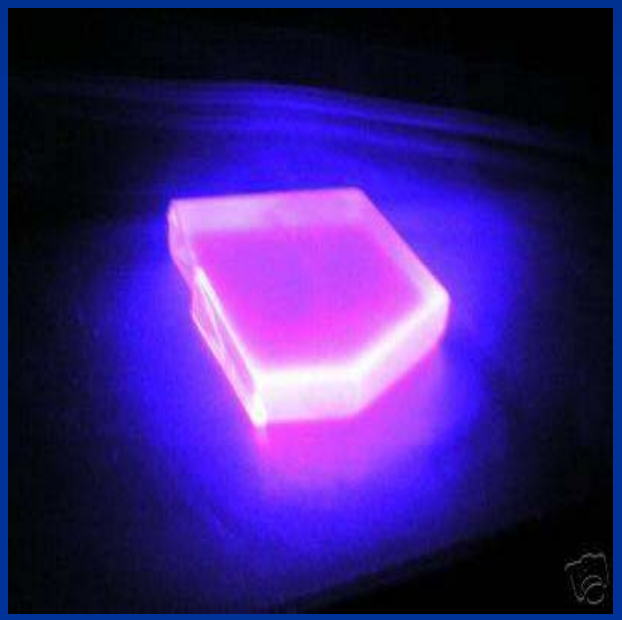
- **نحوه و محل پیدایش:** هالیت یک کانی فراوانی است و معمولاً به صورت لایه‌های گسترده و توده‌های نامنظم دیده می‌شود. این کانی در اثر تبخیر و همراه با ژیپس، سیلویت،آنهیدریت کلسیت، رس و ماسه ته نشین می‌شود.
- هالیت در آب چشمه‌های نمکی، دریاچه‌ها و اقیانوسها حل می‌شود. مقدار زیاد نمک در نهشته‌های پلایایی و یا حوضه‌های کم عمق بسته وجود دارد. ته نشینی نمک در اثر تبخیر تدریجی و خشک شدن حوضه‌های بسته دارای آبهای شور صورت می‌گیرد. لایه‌های نمکی که از این طریق تشکیل می‌شود ممکن است متعاقباًبوسیله سایر رسوبات پوشیده شود و رفته رفته این لایه در میان سایر رسوبات مدفون شود.

کانی شناسی

- **کاربرد:** از مهمترین موارد مصرف نمک در صنایع شیمیائی است که بعنوان منبع تولید سدیم و کلر برای ساختن اسید کلریدریک و یا تعدادی زیادی از ترکیبات سدیم دار به کار می‌رود. نمک طبیعی به مقدار زیادی برای دباغی پوست، در کودهای شیمیائی، در نگهداری مواد غذایی، در بزرگراههای یخ زده و برای از بین بردن موریانه به کار می‌رود. نمک از مواد غذایی آشنا در خانه است که به نسبتهای متفاوتی در انواع غذاها بکار می‌رود و برای مصارفی چون نگهداری مواد غذایی مانند کره، پنیر گوشت و ماهی بکار می‌رود.

کانی شناسی

سیلویت Kcl



- این کانی که در سیستم مکعبی و رده هگزااکتاهدرال متبلور می‌شود. معمولاً به صورت توده‌ای از دانه‌های بلورین است که دارای سیستم رخ مکعبی است.
- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** ۴/۵۲٪ پتاسیم و ۶/۴۷٪ کلر است و ممکن است مقداری نمک طعام نیز در ساختمان آنها دیده می‌شود.
- ساختمان سیلویت مانند نمک طعام است ولی به دلیل اختلاف در اندازه شعاع یونهای پتاسیم (۳۳/۱ آنگسترم) و سدیم (۹۷/۰ آنگسترم) فقط مقدار کمی محلول جامد بین سیلویت و هالیت وجود دارد.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- برای تشخیص آن از نمک طعام از رنگ شعله بنفش پتاسیم و زرد سدیم استفاده می‌کنیم.
- این کانی از نمک طعام تلخ‌تر است. کانی سیلویت براحتی در آب حل می‌شود و اگر محلول آن را با اسید نیتریک اسیدی کنیم و نیترات نقره به آن اضافه کنیم رسوب سفید رنگ کلرید نقره ایجاد می‌شود.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- سیلویت از نظر منشاء و موقعیت تشکیل مانند نمک طعام است ولی از آن خیلی کمیاب‌تر است. این کانی نسبت به نمک طعام و سایر کانیهای تبخیری دیرتر رسوب می‌کند و به صورت محلول باقی می‌ماند. این کانی معمولاً به صورت بلورین یافت می‌شود.

کاربرد:

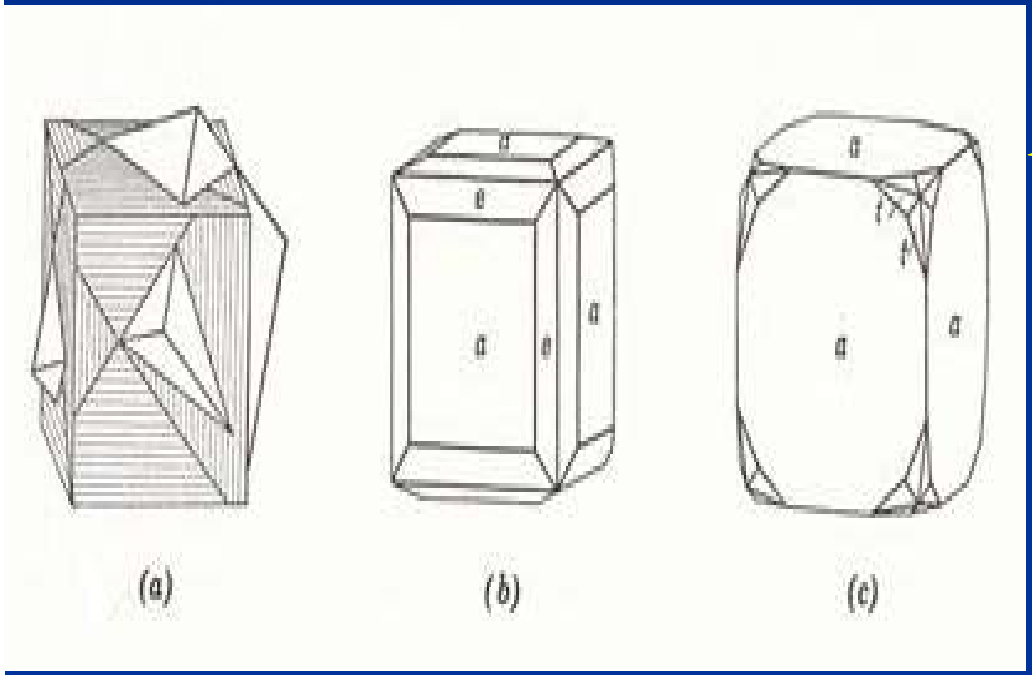
- سیلویت یکی از مهمترین منابع تولید پتاسیم است که معمولاً عنصر پتاسیم بعنوان کود شیمیایی بکار می‌رود.

فلوئوریت

- این کانی که در سیستم مکعبی و رده هگزااکتاهدرال متبلور می‌شود معمولاً دارای ماکل تداخلی (است.

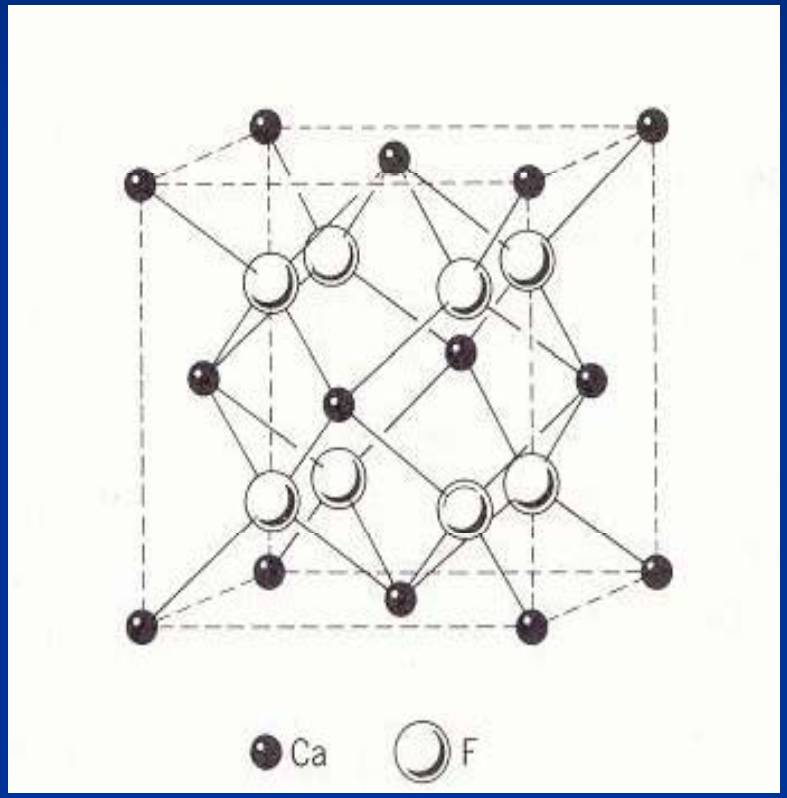
کانی شناسی

- **بلورهای فلوئوریت**
- الف – ماکل تداخلی
- ب – بلورهای مکعبی و بیست و چهار وجهی
- ج – بلورهای مکعبی و چهل و هشت سطحی
- . عمدتاً به صورت توده‌های بلورین و رخ پذیر هستند. همچنین به صورت توده‌ای دانه درشت یا دانه ریز و یا ستونی دیده می‌شود.
- .



کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** این کانی حاوی ۳/۵۱ درصد کلسیم و ۷/۴۸ درصد فلوئور است. خاکهای نادر بویژه ایریدیم و سریم ممکن است جانشین کلسیم شوند.



کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- این کانی بسیار فراوان است و معمولاً در رگه‌های هیدروترمالی به صورت کانی اصلی و یا گانگ (سنگ باطله) همراه کانیهای فلزی بخصوص کانیهای سرب و نقره وجود دارد. در میان دولومیت و سایر سنگهای آهکی فراوان است و همچنین به صورت کانی فرعی و کم اهمیت در میان انواع سنگهای آذرین و پگماتیتها دیده می‌شود.

کانی شناسی

کاربرد:

- مقدار زیاد ی از کانی فلوئوریت تولید شده در صنایع شیمیائی و برای تولید اسید هیدروفلوئوریک بکار می‌رود .
- بعنوان کمک ذوب در صنایع فلزی بکار می‌رود.
- در ساختن شیشه،فایبرگلاس، کوزه گری و میناگری بکار می‌رود.

کانی شناسی

- بخش سوم:
- ۱- کربناتها
- ۲- نیتراتها و بوراتها
- ۳- سولفاتها و کروماتها
- ۴- تنگستانها و مولیبداتها
- ۵- فسفاتها و آرسناتها و وانادانها

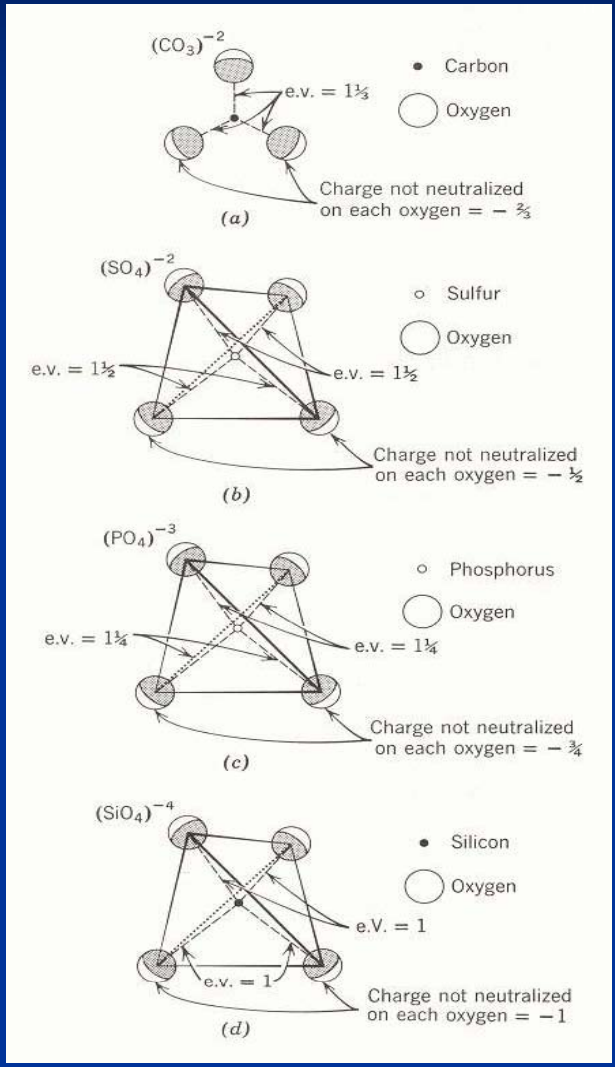
کانی شناسی

- **هدف کلی بخش سوم**
- آشنایی با ساختمان و ترکیب شیمیائی و نحوه پیدایش و کاربرد کربناتها، سولفاتها، بوراتها، کروماتها، تنگستانها، مولیبداتها، فسفاتها، آرسناتها و وانادات‌ها.

کانی شناسی

- در این بخش نمونه‌های مهم کانی‌های متعلق به خانواده‌های کربناتها، نیتراتها، بوراتها، سولفاتها، کروماتها، تنگستانها و مولیبداتها، فسفاتها و آرسناتها و وانادات‌ها مورد مطالعه قرار می‌گیرد. این گروههای مختلف کانیها دارای مجموعه‌های آنیونی هستند . این مجموعه‌های آنیونی دارای پیوندهای درونی محکمی هستند، شباهت و عبارتند از:
- $(CO_3)^{-2}$ در کربناتها
- $(NO_3)^{-1}$ در نیتراتها
- $(PO_4)^{-3}$ در فسفاتها
- $(SO_4)^{-2}$ در سولفاتها
- $(CrO_4)^{-1}$ در کروماتها
- $(WO_4)^{-2}$ در تنگستانها
- $(AsO_4)^{-3}$ در آرسناتها
- قدرت پیوندهای درون هر مجموعه معمولاً قویتر از پیوندهایی است که این مجموع‌ها با کاتیونها ایجاد می‌کنن

کانی شناسی



- الف و ب و ج مثالهایی از مجموعه‌های آنیونی ، ارتباط بین اکسیژن‌ها و کاتیون مرکزی در آنها و همچنین مقدار بار اضافی اکسیژن هر مجموعه نشان داده شده است شکل (د) تتراهدرهای SiO4 را نشان می‌دهد که در آنها ظرفیت الکترونی هر پیوند و بار باقیمانده و خنثی نشده هر دو برابر یک است و در نتیجه فرمول (SiO4)4- به وجود می‌آید

کانی شناسی

کربناتها:

پس از مطالعه این گفتار از شما انتظار می‌رود.

- کانیهای کربناته را تعریف کنید.
- گروههای مهم کانیهای کربناته را توضیح دهید.
- ساختمان شیمیائی هر گروه از کانیهای کربناته را توضیح دهید.
- کانیهای مهم گروههای کانیهای کربناته را نام ببرید.
- شکل ساختمانی و فرمول شیمیائی کانیهای مهم را بنویسید.
- خواص تشخیصی کانیهای مهم را بیان کنید.
- نحوه بوجود آمدن کانیهای مهم را بیان کنید.
- موارد مصرف کانیهای مهم را بیان کنید.

کانی شناسی

کربناتها:

- کربناتها گروهی از کانیها هستند که در ترکیب آنها مجموعه آنیونی $(CO_3)^{-2}$ وجود دارد. مجموعه آنیونی $(CO_3)^{-2}$ به صورت یک ساختمان مثلثی است که اکسیژن در گوشه‌ها و اتم کربن در مرکز آن قرار دارد. این واحد مثلثی واحد ساختمانی اصلی کلیه کربناتها است و عامل مهمّی در ایجاد خواص مشترک و ویژه کربناتها است.

کانی شناسی

- اگرچه پیوند بین اتمهای اکسیژن و کربن در مجموعه $(CO_3)^{-2}$ خیلی قوی است ولی این اتصال از اتصال CO_2 ضعیف تر است و در نتیجه در حضور یون هیدروژن مجموعه $(CO_3)^{-2}$ ناپایدار است و مطابق فرمول زیر به آب و CO_2 تبدیل می‌شود.
- $CO_3^{-2} + 2H = CO_2 + H_2O$
- به دلیل همین واکنش است که کربناتها در مجاورت اسیدها می‌جوشند و این واکنش یکی از راههای تشخیص کربناتها است. کربناتهای مهم بدون آب به سه گروه مهم به شرح زیر تقسیم می‌شوند.

کانی شناسی

کربناتهای مهم بدون آب به سه گروه مهم به شرح زیر تقسیم می‌شوند.

- گروه کلسیت هگزاگونال
- گروه آراگونیت ارتورمبیک
- گروه دولومیت هگزاگونال

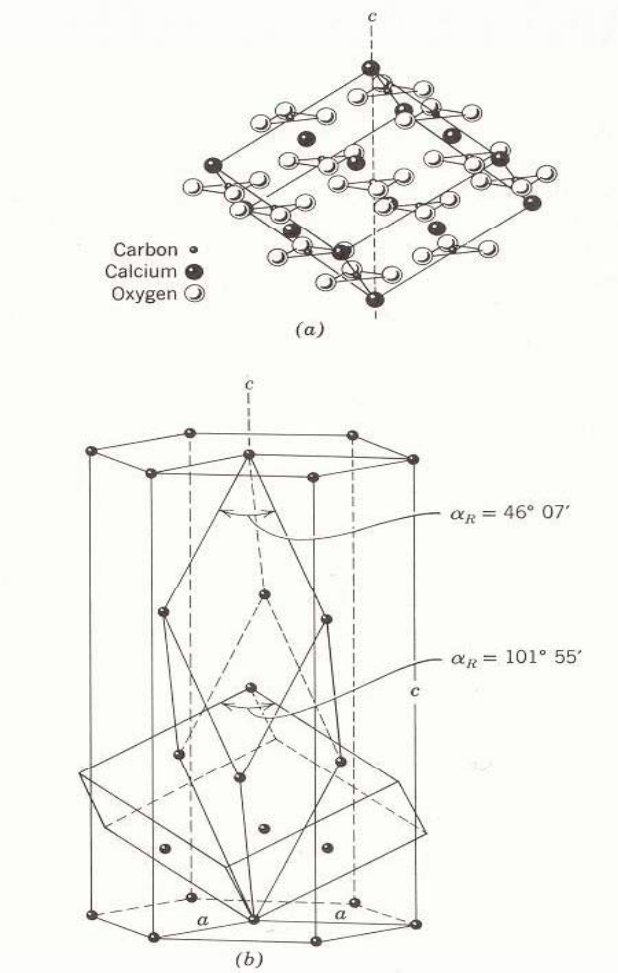
علاوه بر کانیهای موجود در این سه گروه، از کربناتهای آبدار می‌توان کربناتهای آبدار مس یعنی مالاکیت و آزوریت را نام برد.

کانی شناسی

گروه کلسیت هگزاگونال

- کلسیت $CaCO_3$
- منیزیت $MgCo_3$
- سیدریت $FeCO_3$
- رودوکروزیت $MnCO_3$
- اسمیت زونیت $ZnCO_3$

کانی شناسی



گروه کلسیت:

- کانیهای موجود در گروه کلسیت همگی دارای یک ساختمان هستند. می‌توان گفت که ساختمان کلسیت از ساختمان نمک طعام مشتق شده است که در آن گروههای CO_3 به جای کلرواتم کلسیم به جای سدیم می‌نشیند و ساختمان مثلثی (CO_3) باعث شده است که این ساختمان به جای آنکه مانند نمک طعام مکعبی باشد به صورت رمبوهدری دیده شود. مثلثهای CO_3 در روی سطوحی عمود بر محور درجه ۳ یا محور C بلورشناسی قرار دارند و اتمهای کلسیم در بین این لایه‌ها با عدد هم آرائی ۶ در بین اکسیژنها قرار دارند. از طرفی هر اکسیژن با ۲ اتم کلسیم و یک اتم کربن که در مرکز مثلث قرار دارند اتصال دارد. بلورهای کلسیت دارای رخ کامل رمبوهدری هستند.

کانی شناسی

- اتم کلسیم در ترکیب $CaCO_3$ دارای دو عدد هم آرائی است که در کلسیت دارای عدد هم آرائی ۶ و آراگونیت دارای عدد هم آرائی ۹ است.

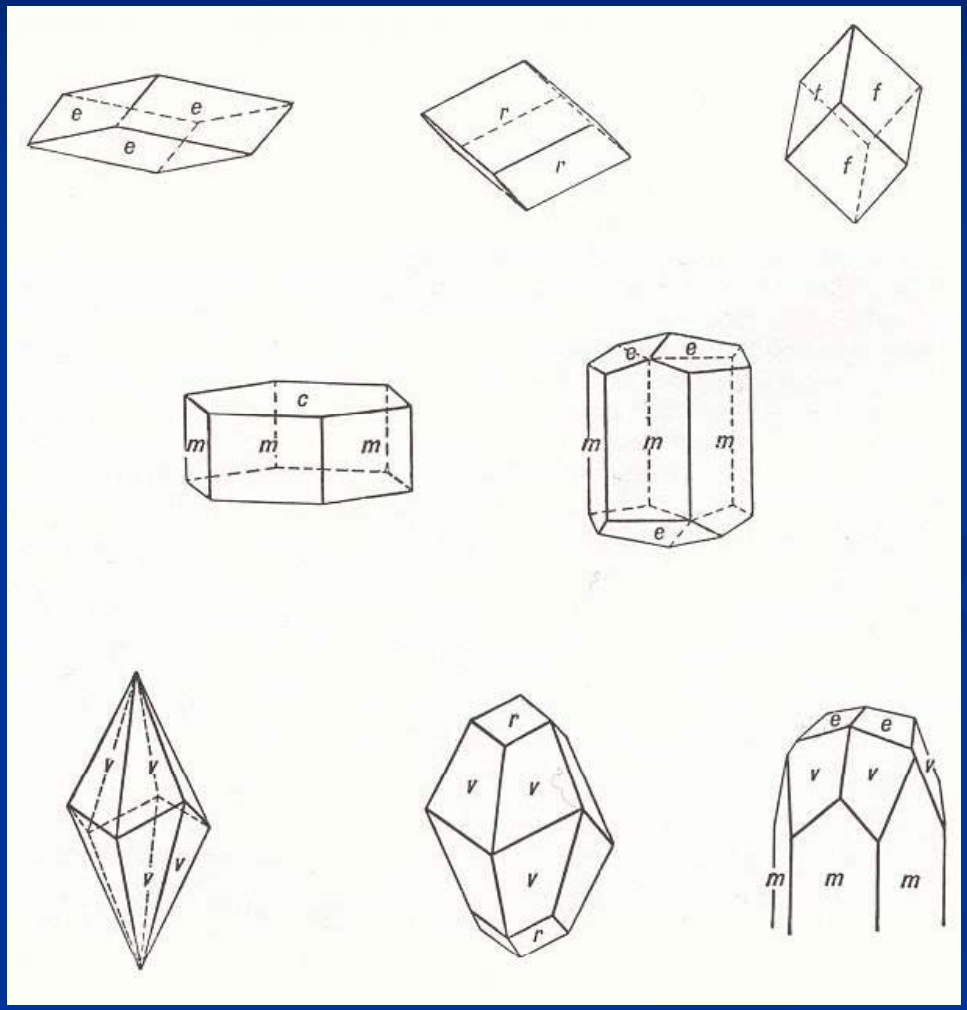
کانی شناسی

- ***کلسیت $CaCO_3$**
- این کانی در سیستم هگزاگونال و رده اسکالنوهدرال 32/m متبلور می‌شود و بلورهای آن به شکلهای متفاوت دیده می‌شوند و در حدود ۳۰۰ نوع بلور متفاوت در آن تشخیص داده شده است. (شکل ۳-۳)
- **شکل ۳-۳ بلورهای کلسیت که در آن سطوح به صورت فرمهای زیر هستند.**
- سطوح m (1010) و C(0001) ، e(0112) ، f(0221) ، r(1011) ، v (2131).
- **شکل ۳-۴ بلورهای دوقلوی کلسیت، در شکل الف سطح ماکل (0112) در شکل ب سطح ماکل (0001) است.**
- **شکل ۳-۵ کربناتها و گسترش سری‌های محلول جامد آنها در سیستم Cao – MgO – FeO – (CO_2) مناطق نقطه چین نشان دهنده مناطقی است که کربناتها در آنجا به طور مشترک حضور دارند. مثلا تجمع کلسیت دولومیت در سنگ آهکهای منیزیم دار فراوان است و تجمع آنکریت – سیدریت نیز در سازندهای آهن دار فراوان است.**
- ۳ فرم مهم کلسیت عبارتند از الف – فرمهای منشوری بلند و کوتاه که در آنها سطح منشوری وجود دارد که در انتها به صورت سطوح رمبوهدری درآمده‌اند. ب – فرم رمبوهدری که در آن سطوح رمبوهدری اکثریت دارند. ج – فرم اسکالنوهدری که در

کانی شناسی

- کلسیت $CaCO_3$
- این کانی در سیستم هگزاگونال و رده اسکالنوهدرال $\bar{3}2/m$ متبلور می‌شود و بلورهای آن به شکلهای متفاوت دیده می‌شوند و در حدود ۳۰۰ نوع بلور متفاوت در آن تشخیص داده شده است

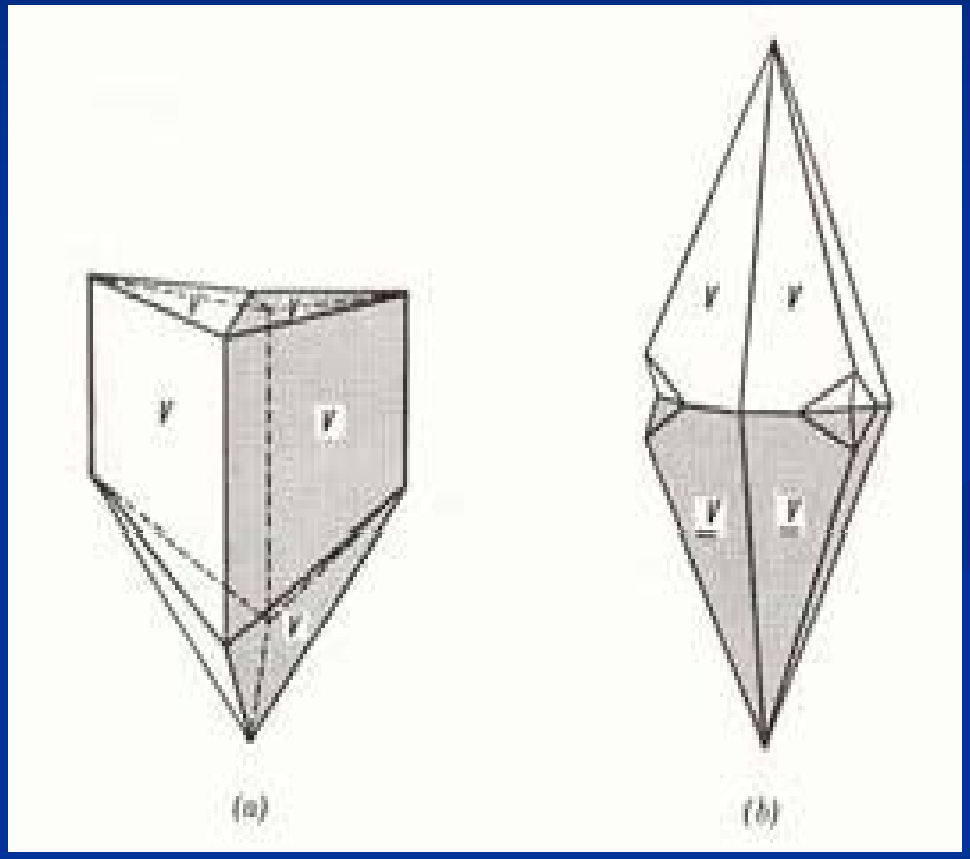
کانی شناسی



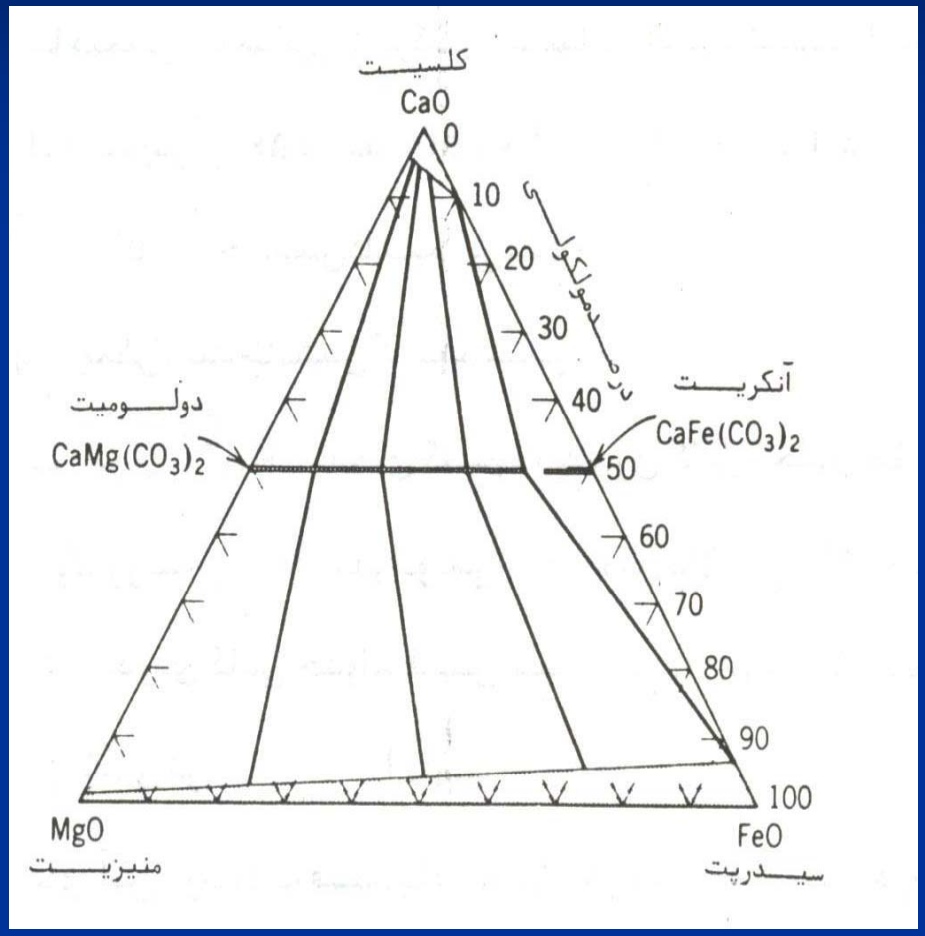
- بلورهای کلسیت

کانی شناسی

- بلورهای دوقلوی کلسیت



کانی شناسی



- کربناتها و گسترش سری‌های محلول جامد آنها در سیستم Cao – MgO – FeO – (CO2) مناطق نقطه چین نشان دهنده مناطقی است که کربناتها در آنجا به طور مشترک حضور دارند. مثلا تجمع کلسیت دولومیت در سنگ آهکهای منیزیم دار فراوان است و تجمع آنکریت – سیدریت نیز در سازندهای آهن دار فراوان است.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:** این کانی غیرقابل گدازش است و قطعات آن براحتی در اسید کلریدریک رقیق می‌جوشند. می‌توان آنرا با سختی مشخص (۳) رخ رمبوهدری و رنگ روشن و جلای شیشه‌ای تشخیص داد. برای تشخیص آن از دولومیت از عدم تأثیر اسید کلریدریک رقیق بر دولومیت استفاده می‌شود.
- (دولومیت پودر شده با اسید می‌جوشد) و برای تشخیص آن از آراگونیت از سختی و رخ رمبوهدری کلسیت استفاده می‌شود

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- کلسیت یکی از فراوانترین کانیها است که به مقدار زیادی در سنگهای رسوبی یافت می‌شود و کانی غالب و عمده در موجود سنگ آهکها است.
- کلسیت بخش مهمی از مارنها و ماسه سنگهای آهکی را تشکیل می‌دهد
- از تجمع مواد آهکی موجود در پوسته و استخوان جانوران دریائی و از ته نشینی کربنات کلسیم، بخش عمده سنگهای آهکی در کف دریاها تشکیل می‌شوند
- در غارها، آبهایی که کربنات کلسیم محلول را در خود دارند کربنات کلسیم خود را بصورت استالاکتیتها و استالاگمیتها و بصورت پوششی بر جای می‌گذارند.این نهشته‌ها معمولاً نیمه شفاف و دارای رنگ زرد و اغلب زیبا و تماشائی هستند.

کانی شناسی

- اطراف چشمه‌های آب گرم و آب سرد آهکی آهکهای حفره‌داری ته نشین می‌شوند که بنام تراورتن یا توف نامیده می‌شوند.
- نوعی مرمر زیبا که بنام مرمر آنیکس نامیده می‌شود
- درکشور ما معادن بسیار زیبائی از سنگهای مرمر وجود دارد که تنوع رنگها و طرح‌های موجود در آنها در نوع خود بی‌نظیر است
- گل سفید کربنات کلسیم دانه ریز و پودری است.
- . سنگ آهک بلورین دگرگون شده مرمرنامیده می‌شود.

کانی شناسی

کاربرد:

- مهمترین کاربرد کلسیت در تولید سیمان. سنگ آهک یک ماده خام است که وقتی تا دمای ۹۰۰ درجه حرارت داده شود به آهک زنده یا CaO تبدیل می‌شود. وقتی که CaO با آب مخلوط شود به یکی از انواع آبدار اکسید کلسیم بنام شیر آهک تبدیل می‌شود.
- بیشترین مصرف آهک در تولید سیمان است. نوعی از سیمان که بنام پرتلند نامیده می‌شود ترکیبی از ۷۵ درصد کربنات کلسیم و بقیه آن اساساً از سنگهای سیلیسی و آلومین‌داراست.
- مقدار زیادی از آهک بعنوان کمک ذوب در ذوب کانی‌های فلزی بکار می‌رود.

کانی شناسی

- به عنوان اجزای بتونها و یا آسفالت جاده‌ها بکار می‌رود.
- سنگ آهک دانه ریز برای چاپ سنگی بکار می‌رود.
- در صنایع ساختمانی کلسیت هم به عنوان سنگهای ساختمانی و هم به عنوان سنگهای زینتی در نمای خارجی ساختمان بکار گرفته می‌شوند. ا
- نواع صیقل یافته تراورتن آنیکس معمولاً بعنوان سنگهای تزئینی داخلی کاربرد دارند.
- کلسیت اسپات ایسلند برای ساختن وسایل مختلف نوری بکار می‌رود و مصرف مهم و اصلی آن در ساختن منشورهای نیکول برای تولید نورپلاریزه است

کانی شناسی

منیزیت : Mgco3

- این کانی که در سیستم هگزاگونال و رده اسکالنوهدرال متبلور می‌شود ندرتاً دارای بلورهایی به شکل رمبوهدر است و معمولاً به صورت توده‌های سفید رنگ مخفی بلور متراکم و یا خاکی دیده می‌شود. و گاهی هم به صورت توده‌های متبلور دانه ریز و درشت که رخ پذیر هستند وجود دارد.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** این کانی حاوی ۸/۴۷٪ اکسید منیزیم و ۲/۵۲٪ دی اکسید کربن است. آهن دوظرفیتی جایگزین منیزیم می‌شود و می‌تواند تشکیل یک سری کامل محلول جامد بدهد که نهایتاً به کانی سیدریت با فرمول $FeCo_3$ تبدیل می‌شود.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- برای تشخیص توده‌های رخ پذیر آن از دولومیت وزن مخصوص آنها آزمایش می‌شود و همچنین به دلیل عدم وجود کلسیم در منیزیت می‌توان آنرا از دولومیت تشخیص داد. توده‌های سفید رنگ منیزیت به چرت شبیه است و برای تشخیص آنها می‌توان از سختی زیاد در چرت استفاده کرد.

کانی شناسی

- **نحوه و محل پیدایش:**
- منیزیت به مقدار زیادی بصورت رگه‌ها و توده‌های نامنظمی از دگرسانی سنگهای آذرین و دگرگونی منیزیم دار،مانند سرپنتین و پریدونیت در اثر آبهای حاوی اسید کربنیک ایجاد می‌شود. این نوع توده‌ها اصولاً متراکم و دانه ریز است و حاوی سیلیس آمرف (اپال) است.

کانی شناسی

- علاوه بر آن لایه‌های متبلور و رخ پذیر منیزیت به دو حالت وجود دارد.
- در حالت اول دارای منشاء دگرگونی است و همراه با تالک شیست، کلریت شیست و میکاشیست دیده می‌شود.
- حالت دوم دارای منشاء رسوبی است که درا ین حالت یا از ته نشینی اولیه حاصل شده‌اند و یا اینکه از جانشینی یون Mg به جای یون کلسیم در سنگ آهکها تشکیل شده‌اند

کانی شناسی

- **کاربرد :**
- در اثر حرارت دادنمنیزیت ،اکسید منیزیم تولید می‌شود،این اکسید در ساختن آجرهای نسوز برای پوشش داخلی کوره‌های الکتریکی بکار می‌رود.
- منیزیت منبع اصلی برای تولید منیزیم مورد مصرف صنایع شیمیائی است و همچنین به عنوان سنگ معدن در تولید فلز منیزیم بکار می‌رود.
- امروزه منیزیم صرفاً از آب دریا و سایر آبهای شور استخراج می شود.

کانی شناسی

- ***خواص تشخیصی:** این کانی را از رنگ و چگالی زیاد آن از سایر کربناتها تشخیص می‌دهند بوسیله رخ رمبوهدری می‌توان آنرا از اسفالریت تشخیص داد. به سختی گداخته می‌شود. (در درجه ۵-۵/۴) و به شدت مغناطیسی می‌شود در اسید کلریدریک گرم می‌جوشد.
- **دگرسانی:** در اثر دگرسانی به لیمونیت تبدیل می‌شود و پزودومورفهای سیدریتی لیمونیت فراوان هستند.
- **نحو و محل پیدایش:** سیدریت معمولاً به صورت سنگ آهن رسی یافت می‌شود. این کانی با مواد رسی مخلوط شده و به صورت لایه‌های متحدالمرکزی رسوب کرده و کنکرسیون به وجود می‌آورد. همچنین با مواد کربندار مخلوط شده و به صورت سنگ معدن نواری سیاه رنگ دیده می‌شود. در درون شیلها همراه با لایه‌های زغالی به صورت سازندهای لایه‌ای یافت می‌شوند. در گذشته این ماده معدنی به مقدار زیادی در انگلستان استخراج می‌شد، سیدریت همچنین از جایگزینی آهن موجود در محلولهای آهندار به جای کلسیم در آهکها به وجود می‌آید و گاهی نهشته‌های بزرگی را که دارای ارزش اقتصادی هستند به وجود می‌آورد. مهمترین نهشته‌هایی که از این نوع هستند در کشور اتریش دیده شده است. این کانی یکی از کانیهای رگه‌ای فراوان است که همراه با سنگ معدنهای فلزی مانند نقره، پیریت،کالکوپیریت، تتراهدریت، گالن یافت می‌شود. گاهی مقدار سیدریت در این لایه‌ها زیاد است و به خاطر سیدریت استخراج می‌شوند.
- **کاربرد:** یکی از سنگ معدنهای آهن – این سنگ معدن در انگلستان دارای اهمیت است ولی در سایر نقاط دارای ارزش زیادی نیست

کانی شناسی

سیدریت Feco3

- این کانی در سیستم هگزاگونال و رده اسکالنوهدرال متبلور می‌شود. بلورها عمدتاًبه صورت رمبوهدری است که دارای سطوح محدب هستند. سیدریت به صورت کنکرسیونهای کروی و یا توده‌های رخ پذیر دانه‌ای نیز دیده می‌شود و همچنین ممکن است به صورت کلیه‌ای و یا خاکی و یا توده‌ای دیده شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** در ترکیب سیدریت خالص با فرمول شیمیائی $Feco_3$ ۱/۶۲درصد Feoو ۹/۳۷ درصد Co_2 وجود دارد.
- مقداری منگنز و منیزیم به جای آهن می‌نشیند و سریهای محلول جامدی به وجود می‌آید که به کانیهای ردوکروزیت $Mnco_3$ و منیزیت $Mgco_3$ ختم می‌شوند.
- به دلیل اختلاف اساسی در اندازه یونها جانشینی کلسیم به جای آهن بسیار محدود است ساختمان سیدریت مشابه ساختمان کلسیت است.

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

این کانی را از رنگ و چگالی زیاد آن از سایر کربناتها تشخیص می‌دهند و با رخ رمبوهدری آنرا از اسفالریت تشخیص میدهند. به سختی گداخته می‌شود.

دگرسانی:

در اثر دگرسانی به لیمونیت تبدیل می‌شود و پزودومورفهای سیدریتی لیمونیت(شکل روبرو) فراوان هستند

کانی شناسی

ردوکروزیت Mnco3

این کانی در سیستم هگزاگونال و رده اسکالنوهدرال متبلور می‌شود. ندرتاً به صورت بلورهای رمبوهدری دیده می‌شود و غالبا به صورت توده‌های دانه ریز و یا توده‌های رخ پذیر می‌شود.

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

- ردوکروزیت خالص با فرمول Mnco3 حاوی ۷/۶۱ درصد MnO و ۳/۳۸ درصد Co2 است. آهن به جای منگنز می‌نشیند و سری کامل محلولهای جامد بین ردوکروزیت و سیدریت وجود دارد.

خواص تشخیصی:

- این کانی را از رنگ صورتی و رخ رمبوهدری و سختی (۴) از کانیهائی مانند ردونیتMnsio3 تشخیص می‌دهند. غیرقابل گدازش است. در اسید کلریدریک گرم حل شده و می‌جوشد.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- این کانی نسبتاًکمیاب است و در رگه‌های هیدروترمالی همراه با کانسارهای نقره ، روی، مس و سایر کانیهای منگنز یافت می‌شود. در معادن نقره رومانی یافت می‌شود. نوعی ردوکروزیت رگه‌ای زیبا در آرژانتین برای کارهای تزئینی و روکاری بنا استخراج می‌شود.

کاربرد:

- یکی از سنگ معدنهای کم اهمیت منگنز است و به مقدار کمی بعنوان سنگ تزئینی بکار می‌رود. نام آن از دو لغت یونانی به معنی رنگ و صورتی گرفته شده که به دلیل رنگ صورتی آن است.

کانی شناسی

اسمیت زونیت Znco3

- این کانی در سیستم هگزاگونال و رده اسکالنوهدرال متبلور می‌شود. ندرتاً به صورت بلورهای رمبوهدری و اسکالنوهدری یافت می‌شود. معمولاً به صورت کلیه‌ای. یا استالاکتیتی و پوششی، بلورین و یا لانه زنبوری دیده می‌شود که در این حالت بنام کانه استخوانی نامیده می‌شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:**
- در اسمیت زونیت با فرمول Znco3 ۸/۶۴ درصد Zno و ۲/۳۵ درصد Co2 وجود دارد مقدار قابل ملاحظه‌ای آهن می‌تواند جایگزین Fe شود. منگنز به مقدار بسیار کمی جانشین روی می‌شود. کلسیم و منیزیم فقط به مقدار چندین درصد وزنی در اسمیت زونیت یافت می‌شوند. در اسمیت زونیت صورتی رنگ مقدار کمی کبالت و در نوع سبز رنگ مقدار کمی مس یافت می‌شود. اسمیت زونیت ساختمانی مشابه کلسیت دارد.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- غیر قابل گدازش است و در اسید کلریدریک سرد حل شده و می‌جوشد. به دلیل حضور عنصر روی اگر در روی شعله (مقابل فوتک). حرارت داده شود، مقداری خاکه سبز متمایل به آبی در شعله ایجاد می‌کند. این کانی با جوشش در اسید و آزمایشهای تشخیص روی و سختی (۵/۴ – ۴/) و چگالی بالا ۵/۴-۳/۴ قابل تشخیص است.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- این کانی یکی از سنگ معدنهای روی است که دارای منشاء برون زا د است و معمولاً همراه با نهشته‌های روی در سنگهای آهکی یافت می‌شود. غالبا با اسفالریت، گالن، همی مورفیت، سروزیت ، کلسیت، و لیمونیت است و اغلب به صورت پزدومورف کلسیت جانشین آن می‌شود. در بعضی از نقاط به صورت توده‌های شفاف سبز یا آبی متمایل به سبز است که برای امور تزئینی استخراج می‌شود

کاربرد:

- سنگ معدن روی است و به مقدار کمی هم کاربرد تزئینی دارد.

کانی شناسی

گروه آراگونیت- ارتورمبیک

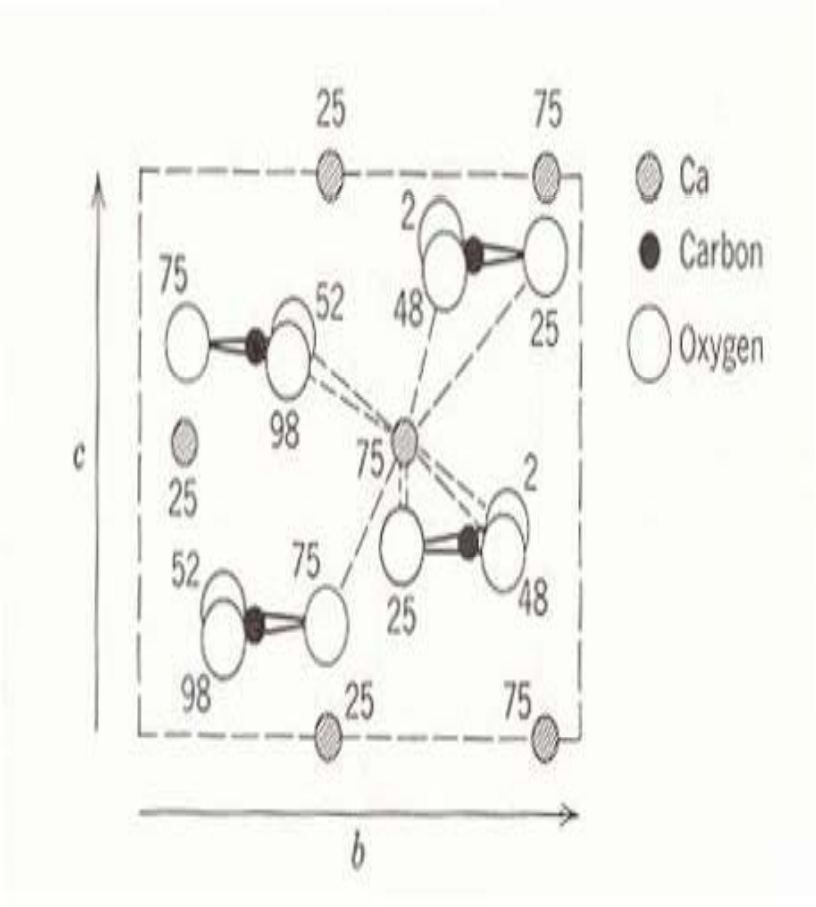
- آراگونیت $CaCO_3$
- ویتریت $BaCO_3$
- استرونسیانیت $SrCO_3$
- سروزیت $PbCO_3$

کانی شناسی

گروه آراگونیت:

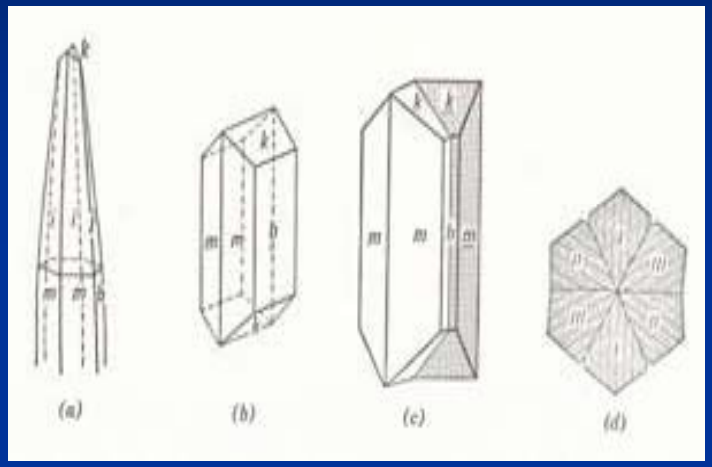
- وقتی مجموعه آنیونی $(CO_3)^{2-}$ با کاتیونهای دوظرفیتی که دارای شعاع اتمی بزرگتر از ۱ انگستروم ترکیب شود معمولاً امکان تشکیل کانی پایدار با عدد هم آرائی ۶ وجود ندارد و در نتیجه ترکیب کربنات کلسیم با ساختمان ارتورمبیک و عدد هم آرائی ۹ حاصل می‌شود که همان ساختمان کانی آراگونیت است.

کانی شناسی



- در ساختمان آراگونیت نیز مشابه ساختمان کلسیت مجموعه‌های مثلثی شکل (Co_3) عمود بر محور C قرار دارند ولی در ساختمان آراگونیت برخلاف کلسیت جهت مثلثها در هر لایه مخالف لایه زیرین است در شکل ساختمان آراگونیت در جهت (100) نشان داده شده است. در ساختمان آراگونیت هر اتم کلسیم توسط ۹ اتم اکسیژن احاطه شده است و شبکه هگزاگونالی کاذب بوجود می‌آورند و به همین دلیل آراگونیتها تقارن هگزاگونالی کاذب و همچنین ماکل هگزاگونالی کاذب دارند. این مشخصه در تمام اعضای گروه آراگونیت وجود دارد

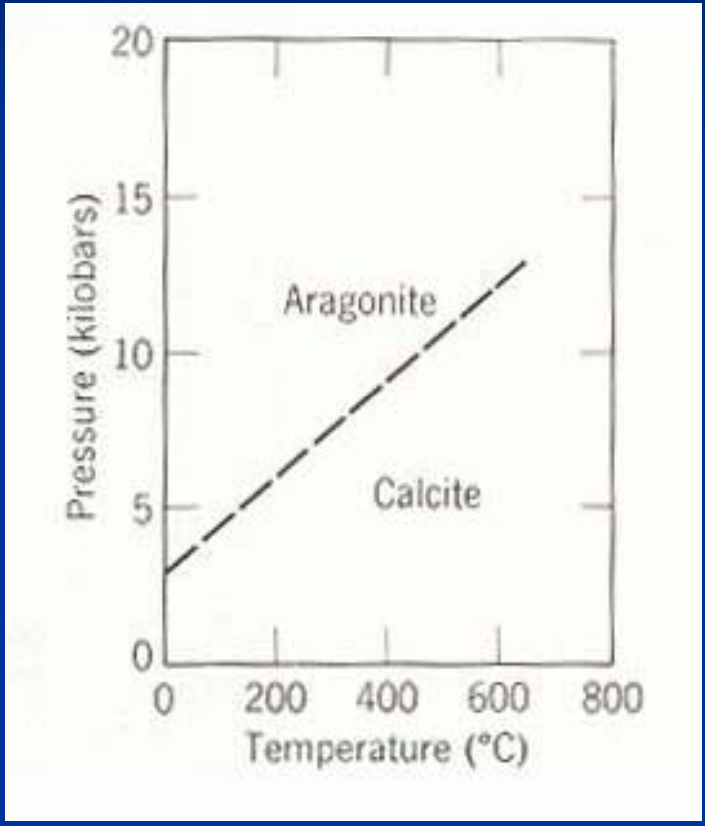
کانی شناسی



آراگونیت $CaCO_3$

- این کانی در سیستم ارتورمبیک و رده دو هرمی متبلور می‌شود. بلورهای آن معمولاً به شکلهای گوناگونی دیده می‌شوند که می‌توان به شرح زیر آنها را مطرح کرد:
- ۱-به شکل سوزنی هرمی
- ۲- بلورهای صفحه‌ای
- ۳- به شکل دوقلوهای هگزاگونال کاذب
- ۴-صورت کلیه‌ای، ستونی و استالاکتیتی

کانی شناسی



- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** آراگونیتها دارای ترکیب Caco3 خالص هستند.
- در شکل منحنی شرایط پایداری کلسیت و آراگونیت و تبدیل آنها به یکدیگر مشاهده می‌شود.
- در اثر خرد کردن و کوبیدن زیاد کلسیت در هاون به آراگونیت تبدیل می‌شود
- آراگونیت با ساختمانی کمی متراکم‌تر از کلسیت در فشار بالا و دمای پایین دیده می‌شود
- در سنگهای دگرگونی با توجه به حضور کلسیت یا آراگونیت می‌توان فشار پدیده دگرگونی را حدس زد.

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

- غیر قابل گدازش، در اثر حرارت دادن صدای متلاشی شدن و ترکیدن آن شنیده می‌شود، در اسید کلریدریک سرد می‌جوشد چگالی آن از کلسیت بیشتر است و از همین طریق و عدم وجود رخ رمبوهدری از کلسیت تشخیص داده می‌شود. این کانی را می‌توان با توجه به عدم گدازش، پایین بودن چگالی و نداشتن رنگ شعله مشخص از کانیهای استرونسیانیت و ویتریت تشخیص داد.

کانی شناسی

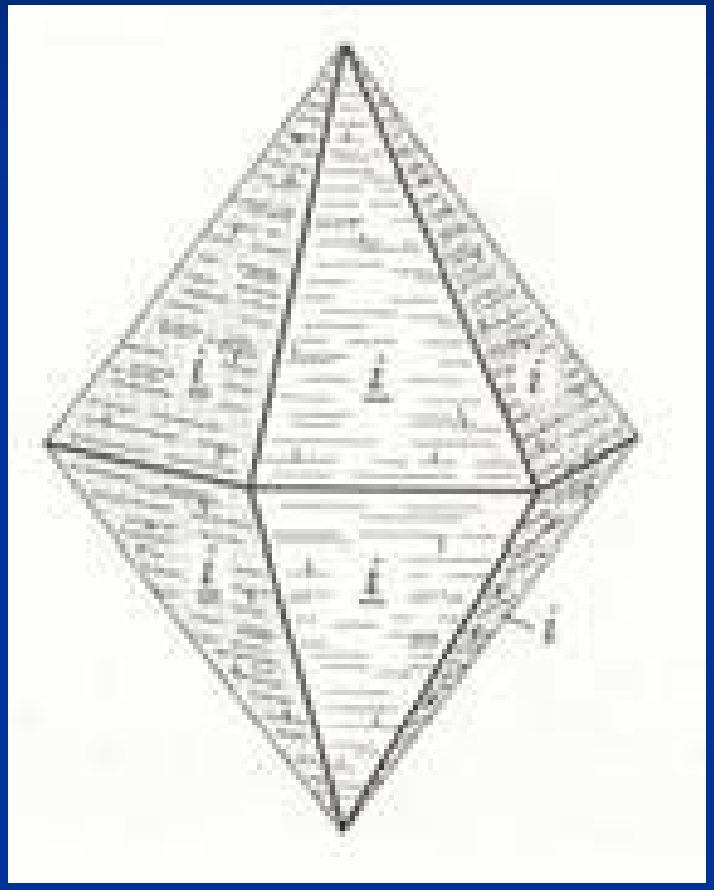
دگرسانی:

- معمولا کلسیت جانشین بلورهای آراگونیت می‌شود و پزودومورفهای آراگونیتی کلسیت را به وجود می‌آورد – ترشحات آهکی نرم تنان که پوسته آنها را تشکیل می‌دهد ابتدا آراگونیتی است و سپس در قسمتهای بیرونی پوسته به کلسیت تبدیل می‌شود.

کانی شناسی

- **نحوه محل پیدایش:**
- آراگونیت از کلسیت ناپایدارتر است و در نتیجه فراوانی آن نیز کمتر است.
- این کانی در محدوده فیزیکوشیمیایی دارای دمای پایین است و در نهشته‌های سطحی تشکیل می‌شود
- آبهای حاوی کربناتها در شرایطی که گرم هستند آراگونیتو در شرایطی که سرد هستند کلسیت رسوب می‌دهند،
- لایه صدفی درون پوسته‌های نرم تنان و همچنین مروارید از جنس آراگونیت است.
- آراگونیت بوسیله چشمه‌های آب گرم تولید می‌شود

کانی شناسی



ویتریت $BaCO_3$

- این کانی در سیستم ارتورمبیک و رده دو هرمی تشکیل می‌شود.
- بلورهای آن غالبا تشکیل ماکل می‌دهند و به صورت ماکل هگزاگونال دو هرمی کاذب درمی‌آیند.
- این سطوح بلورها در جهت افقی به شدت مخطط هستند.
- بلورهای آن حالت دوهرمی به خود گرفته‌اند.
- کانی ویتریت به صورت کلیه‌ای و ستونی و دانه‌ای نیز یافت می‌شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** این کانی حاوی ۷/۷۷ درصد Bao و ۳/۲۲ درصد Co2 است و مقدار کمی استرونسیم و کلسیم ممکن است جایگزین باریم شود ویتریت از نظر ساختمانی مشابه آراگونیت است.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- در درجه ۳-۵/۲ گداخته می‌شود و شعله سبز متمایل به زرد ایجاد می‌کند که نشان دهنده وجود باریم است
- در اسید کلریدریک سرد حل می‌شود و می‌جوشد.
- محلول ویتریت با اسید سولفوریک، رسوب سفید رنگ سولفات باریم تولید می‌کند.
- ویتریت با چگالی بالای آن مشخص می‌شود.
- برای تشخیص از آن باریت از انحلال آن در اسید کلریدریک سرداستفاده می‌شود.
- برای تشخیص آن از استرونسیانیت از آزمایش رنگ شعله استفاده می‌شود.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- کانی نسبتا کمیابی است که معمولاًدر رگه‌های گالن یافت می‌شود

کاربرد:

- سنگ معدن کم اهمیت باریم است.

کانی شناسی

استرونسیانیت: $SrCO_3$

- کانی استرونسیانیت در سیستم ارتورمبیک و رده دو هرمی متبلور می‌شود غالباً به صورت سوزنی و یا شعاعی (مانند بلورهای آراگونیت) متبلور می‌شود. غالبا دارای ماکل هگزاگونالی کاذب است. به صورت ستونی، رشته‌ای و دانه‌ای نیز دیده می‌شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** این کانی با فرمول Srco3 حاوی ۲/۷۰ درصد Sro و ۸/۲۹ درصد Co2 است. کلسیم می‌تواند تا حداکثر ۲۵٪ اتمی جانشین استرونسیم شود. استرونسیانیت با آراگونیت هم ساختمان است.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- غیرقابل گدازش است ولی در حرارت شدید متورم شده و به صورت شاخه‌هایی زیبایی درمی‌آید و شعله‌ای به رنگ قرمز لاکی ایجاد می‌کند که مشخصه استرونسیم است
- این کانی را از چگالی زیاد و جوشش در اسید تشخیص می‌دهند.
- برای تشخیص آن از ویتریت و آراگونیت از رنگ شعله آن استفاده می‌شود.
- برای تشخیص آن از کانی سلسنیت از رخ ضعیف در استرونسیانیت و جوش آن در اسید استفاده می‌شود

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- کانی استرونسیانیت در شرایط هیدرورترمالی دمای متوسط و همراه با کانیهای باریت – سلستیت و کلسیت در رگه‌های آهکی و یا مرمر یافت می‌شود به مقدار کمتری در سنگهای آذرین وجود دارد. و به صورت کانی گانگ یا باطله در رگه‌های سولفیدی یافت می‌شود.

کانی شناسی

کاربرد:

- استرونسیانیت سنگ معدن استرونسیم است.
- استرونسیم بیشتر در کارهای انفجاری و آتشباری و ساخت گلوله‌های منور و در ساخت راکتها بکار می‌رود .
- برای جداکردن شکر از ملاس چغندر و نیشکر بکار می‌رود .
- در ساخت سایر ترکیبات استرونسیم کاربرد دارد.

کانی شناسی

سروزیت $PbCo_3$

- این کانی در سیستم ارتورمبیک و رده دو هرمی متبلور می‌شود .بلورهای آن به شکلهای گوناگونی دیده می‌شوند .
- اغلب به صورت صفحه‌ای هستند همچنین ممکن است به صورت شبکه‌ای باشند
- غالباً به صورت ماکل هگزاگونال کاذب هستند .
- به صورت دانه‌ای وبلورین و رشته‌ای – متراکم و خاکی نیز یافت می‌شوند.

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

- سروزیت با فرمول شیمیای Pbco معمولاً درصد ترکیباتی نزدیک به فرمول شیمیائی‌اش دارد. و حاوی ۵/۸۳ درصد Pbo و ۵/۱۶ درصد Co2 است. سروزیت دارای ساختمانی مشابه آراگونیت است.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- . این کانی را از چگالی زیاد، رنگ سفید و جلای الماسی می‌توان تشخیص داد. برای تشخیص آن از آنگلزیت از خاصیت جوشش سروزیت با اسید نیتریک استفاده می‌شود.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- این کانی بسیار با اهمیت است.
- یکی از نهشته‌های گسترده و برون زاد سرب است که در اثر واکنش آبهای کربناته بر روی گالن به وجود می‌آید.
- با کانی‌های اولیه گالن و اسفالریت همراه است .
- همراه با تعدادی از کانیهای ثانویه مانند آنگلزیت، یافت می‌شود.

کاربرد:

- سنگ معدن مهم سرب است.

کانی شناسی

گروه دولومیت هگزاگونال

- دولومیت $(Ca,Mg)CO_3$
- آنکریت $(Ca,Fe)CO_3$

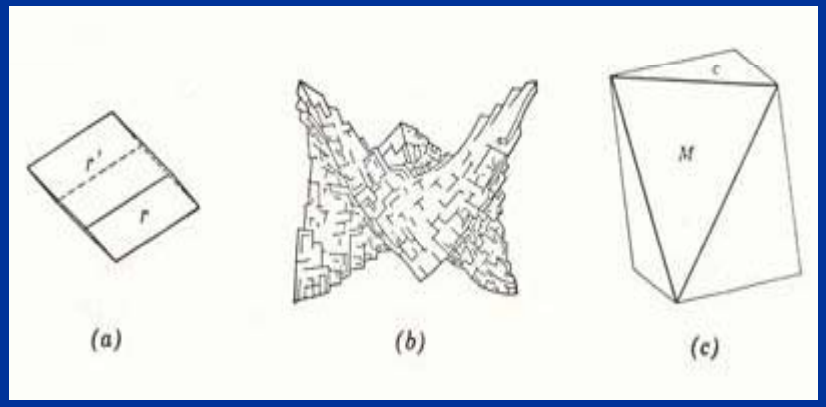
کانی شناسی

- **گروه دولومیت:**
- این گروه شامل سه کانی دولومیت CaMg(Co3)2 و آنکریت café (Co3)2 و کوتناهوریت CaMn(Co3)2 [۲۴۶] این سه کانی کربناته هم ساختمان هستند و همگی در سیستم هگزاگونال و رده رمبوهدری متبلور می‌شوند. ساختمان آنها شبیه ساختمان کلسیت است. با این تفاوت که اتمهای منیزیم و کلسیم در لایه‌هایی به تناوب قرار دارند، اختلاف موجود در اندازه کلسیم و منیزیم باعث شده است که تقارن دوطرفه و محور درجه دو که در کلسیت وجود دارد در دولومیت وجود نداشته باشد. ترکیب دولومیت مابین دو ترکیب Caco3، MgCo قرار دارد و نسبت ۱/۱ = Ca/Mg است. وجود این ترکیب حد واسط نمی‌تواند مؤید این باشد که بین کلسیت و منیزیت سری محلول جامد وجود دارد. بخصوص اینکه در دمای پایین هر کدام از این دو کاتیون دوظرفیتی جای مشخصی را در ساختمان اشغال می‌کنند و نمی‌توانند جانشین یکدیگر شوند و همواره نسبت Ca/Mg = ۱ است. در دمای بالاتر از ۷۰۰ درجه مقداری انحراف در نسبت Ca/Mg = ۱ پیش می‌آید.
- همانطور که در شکل ۳-۱۶ دیده می‌شود در دمای بالا رونده در منطقه مشترک بین کلسیت و دولومیت ترکیب کلسیت به سمت ترکیب دولومیت پیش می‌رود و همچنین ترکیب دولومیت به سمت کلسیتی شدن پیش می‌رود. در این نمودار مناطق سفید رنگ شرایطی را نشان می‌دهد که تحت آن شرایط هیچ گونه آمیختگی

کانی شناسی

- **گروه دولومیت:**
- این گروه شامل سه کانی زیر است :
- دولومیت $CaMg(Co3)2$
- آنکریت $CaFe\ (Co3)2$
- کوتناهوریت $CaMn(Co3)2$
- این سه کانی کربناته هم ساختمان هستند و همگی در سیستم هگزاگونال و رده رمبوهدری متبلور می‌شوند.
- ساختمان آنها شبیه ساختمان کلسیت است. با این تفاوت که اتمهای منیزیم و کلسیم در لایه‌هایی به تناوب قرار دارند.
- اختلاف موجود در اندازه کلسیم و منیزیم باعث شده است که تقارن دوطرفه و محور درجه دو که در کلسیت وجود دارد در دولومیت وجود نداشته باشد

کانی شناسی



- **دولومیت CaMg(Co3)2**
- دولومیت در رده رمبوهدری سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود بلورهای عموما به صورت واحدهای رمبوهدری هستند مانند و ندرتا به صورت رمبوهدرهای پهن شده و دارای سطوح قاعده‌ای هستند سطوح رمبوهدری غالباً خمیده هستند (دولومیت زین اسبی). غیر از این حالتهای بلورین ندرتاً می‌توان دولومیت را به صورت دانه‌ای، توده‌ای رخ پذیر و یا توده‌ای دانه ریز و متراکم نیز یافت. دولومیت ماکل تشکیل می‌دهد.
- **آنکریت Ca Fe(CO3)** معمولاً به صورت بلورهای خوش ساخت دیده نمی‌شود ولی اگر به صورت بلورین باشد بلورها مشابه دولومیت

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

- کانی دولومیت حاوی ۴/۳۰ درصد Cao و ۷/۲۱درصد Mgo و ۹/۴۷ درصد Co2 است.
- کانی آنکریت حاوی ۹/۲۵ درصد Cao ۳/۳۳ درصد Feo و ۸/۴۰ درصد Co2 است
- یک سری کامل محلول جامد بین دولومیت و آنکریت وجود دارد.
- اعضای گروه دولومیت همگی دارای ساختمانی مشابه دولومیت هستند.

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

- دولومیت یک کانی غیر قابل گدازش است.
- قطعات بزرگ آن در اسید کلریدریک رقیق به آرامی خورده می‌شوند ولی در اسید کلریدریک گرم می‌جوشد و حل می‌شود. دولومیت پودر شده در اسیدکلریدریک سرد به راحتی حل می‌شود
- نوع کریستالین دولومیت با داشتن سطوح خمیده و رنگ صورتی گوشتی قابل تشخیص است.
- آنکریت دارای خواص مشابه دولومیت است به استثنای رنگ آن که در آنکریت رنگ کانی زرد قهوه‌ای تا قهوه‌ای رنگ است.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

دولومیت در بیشتر نقاط دنیا یافت می‌شود:

- به صورت لایه‌های رسوبی و یا اینکه به صورت مرمر دولویتی در سنگهای دگرگونی. توده‌های سنگی دولومیت دارای منشاء ثانویه هستند و از جایگزینی مقداری منیزیم بجای کلسیم در آهکهای اولیه ایجاد شده‌اند.
- کانی دولومیت در رگه‌های هیدروترمالی سرب و روی که سنگهای آهکی را قطع کرده‌اند و همراه با فلوئوریت، کلسیت، باریت و سیدریت یافت می‌شود.

آنکریت یک کانی کربناته فراوان در سازنده‌های آهن‌دار است.

کاربرد:

- بعنوان سنگ ساختمانی و سنگ نما استفاده می‌شود برای تولید نوع بخصوص سیمان و همچنین برای تولید منیزیم مورد استفاده عایقهای نسوز در در تولید بکار می‌رود. دولومیت از سنگ معدنهای منیزیم است.

کانی شناسی

کانیهای کربناته حاوی OH:

- مالاکیت $Cu_2Co_3(OH)_2$
- آزوریت $Ca_3(Co_3)_2(OH)_2$

مالاکیت Cu2Co3(OH)2

- این کانی در سیستم منوکلینیک و رده منشوری متبلور می‌شود. بلورها به شکل منشورهای استوانه‌ای هستند که ندرتاً قابل تشخیص هستند. کریستالها ممکن است به صورت پزدومرف آزوریت تشکیل شوند. عموماً به صورت رشته‌هایی که دارای تجمع شعاعی است دیده می‌شوند و یا اینکه به صورت توده‌های استالاکتیتی هستند

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی: مالاکیت حاوی ۹/۷۱ درصد Cuo و۹/۱۹ درصد Co2 است همچنین حاوی ۲/۸ درصد آب است. اتمهای مس به صورت هم آرائی اکتاهدری با یونهای (OH)-1 و O-2 احاطه شده است .

خواص تشخیصی:

- این کانی گداخته می‌شود و شعله سبزرنگی تولید می‌کند.
- در اثر حرارت دادن در روی زغال دانه‌های مس تولید می‌شود
- بااسید کلریدریک می‌جوشد و در آن محلول است و محلول سبز رنگی تولید می‌کند.
- در آزمایش لوله بسته مقدار زیادی آب تولید می‌کند
- این کانی را از رنگ سبز روشن و شکل کلیه‌ای آن می‌توان شناخت و برای تشخیص آن از سایر ترکیبات سبز رنگ مس از خاصیت جوشش آن با اسید کلریدریک استفاده می‌شود.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

مالاکیت یکی از کانیهای برون زاد مس است که گسترش آن در بخش اکسیده رگه‌های مس زیاد است و همراه با آزوریت، کوپریت و مس طبیعی یافت می‌شود. این کانی معمولاً در نهشته‌های مس با سنگ آهک همراه است.

کاربرد:

یکی از سنگ معدنهای مس است ولی بیشتر بعنوان سنگ تزئینی و طراحی بکار می‌رود

کانی شناسی

آزوریت $Ca_3(Co_3)_2(OH)_2$

- آزوریت در رده منشوری سیستم منوکلینیک متبلور می‌شود و بلورهای آن دارای شکل‌های گوناگونی هستند .

- بلورهای آن عموماً پیچیده و کج هستند. ممکن است به صورت شعاعی و در گروههای کروی دیده می‌شوند.

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

- آزوریت حاوی ۲/۶۹ درصد Cuo و ۶/۲۵ درصد Co2 و ۲/۵ درصد آب است. در ساختمان آزوریت اتم مس در درون یک مربع قرار دارد که در اطراف آن ۲ عدد یون- (OH)و ۲ عدد O-2 وجود دارد. این گروههای مربعی به هم متصل شده و زنجیری در امتداد محور b ایجاد می کنند.

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

- این کانی را توسط رنگ آبی لاجورد و جوشش با اسید کلریدریک تشخیص می‌دهند به آزمایشهای مربوط به مالاکیت جواب مثبت می‌دهد.

دگر سانی:

- آزوریت به مالاکیت تبدیل می‌شود و پزودومورف آزوریتی مالاکیت را ایجاد می کند که مقدار آن کمتر از پزدومورف مالاکیتی است

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- این کانی نسبت به مالاکیت کمیاب‌تر است ولی از نظر نحوه تشکیل و کانیهای همراه مشابه آن است. این کانی به صورت بلورهای زیبا یافت می‌شود.

کاربرد:

- سنگ معدن کم اهمیت مس است.

کانی شناسی

نیتراتها و بوراتها:

پس از مطالعه این گفتار انتظار می‌رود شما بتوانید:

- فرمول کلی نیتراتها و بوراتها را توضیح دهید.
- کانیهای معروف نیتراتها و بوراتها را نام ببرید.
- مشخصات ساختمان و شیمیایی هر خانواده را بیان کنید.
- مشخصات ساختمانی، شیمیائی، و بلوری کانیهای مهم را بیان کنید.
- مشخصات فیزیکی، تشخیصی و نحوه تشکیل کانیهای مهم را بیان کنید.
- کاربرد کانیهای مهم را بیان کنید.

کانی شناسی

نیتراتها:

- کانیهای این گروه از نظر ساختمانی شباهت زیادی به کربناتها دارند و در اینجا نیز لایه‌هایی از مجموعه‌های مثلثی شکل $(NO_3)^{-1}$ وجود دارد. اتم نیتروژن در مجموعه $(NO_3)^{-1}$ مشابه اتم کربن در مجموعه $(CO_3)^{-2}$ است.
- وقتی که مجموعه مثلثی $(NO_3)^{-1}$ با کاتیونهای یک ظرفیتی با عدد هم آرائی ۶ متصل شود ساختمانی مشابه ساختمان کلسیت ایجاد می‌شود.
- شوره یا نیترات پتاسیم، از نظر ساختمانی مشابه آراگونیت است.
- کانی نیتراتیت یک پلیمرف ارتورمبیک و هم ساختمان با شوره دارد.
- از کانی های نیتراته دو کانی مهم نیتراتیت و شوره در اینجا مطالعه می‌شوند،

کانی شناسی

نیتراتیت NaNo3

- این کانی در سیستم هگزاگونال و رده اسکالنوهدرال متبلور می‌شود. ندرتاً به صورت بلورهای رمبوهدری دیده می‌شود و عمدتاً به صورت توده‌ای و یا به صورت پوششی و یا لایه‌ای وجود دارد.

ساختمان شیمیائی:

- نیتراتیت با فرمول شیمیائی NaNO3 دارای ۵/۳۶ درصد Na2O و ۵/۶۳ درصد N2O5 است این کانی با کلسیت هم ساختمان است و نقش مجموعه (NO3)-1 در ساختمان نیتراتیت مشابه مجموعه (CO3)-2 در ساختمان کربناتها است.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:** گداخته می‌شود و شعله قوی زرد رنگی که مربوط به اتم سدیم است ایجاد می‌کند براحتی در آب حل می‌شود. این کانی را از رطوبت‌گیری آن تشخیص می‌دهند.

- **نحوه و محل پیدایش:** به علت حلالیت شدید فقط در مناطق خشک و بیابانی یافت می‌شود. به صورت بین لایه‌ای با ماسه‌ها و همراه لایه‌هایی از سایر نمکها مانند ژیپس یافت می‌شود.

- **کاربرد:** به عنوان منبع اصلی تأمین نیتراتها به کار می‌رود. نیتراتیت همچنین برای تهیه نیتروژن بکار می‌رود. نیتراتها به عنوان مواد منفجره و کودهای شیمیائی به کارمی‌روند.

کانی شناسی

شوره KNO3

- این کانی در سیستم ارتورمبیک دو هرمی متبلور می‌شود و معمولاً به صورت پوشش ظریف و یا بلورهای سوزنی ابریشمی دیده می‌شوند. در اثر دوقلوئی به شکل بلورهای هگزاگونال کاذب دیده می‌شود که مشابه آراگونیت است.
- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** دارای ۵/۴۶ درصد K2O ۵/۵۳ درصد N2O5 است. شوره با آراگونیت هم ساختمان است.

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

- گداخته می‌شود و شعله بنفش رنگ پتاسیم را ایجاد می‌کند. به راحتی در آب حل می‌شود برای تشخیص آن از نیتراتیت از آزمایش تشخیص پتاسیم استفاده می‌شود . شوره نم گیر نیست.

نحوه و محل پیدایش:

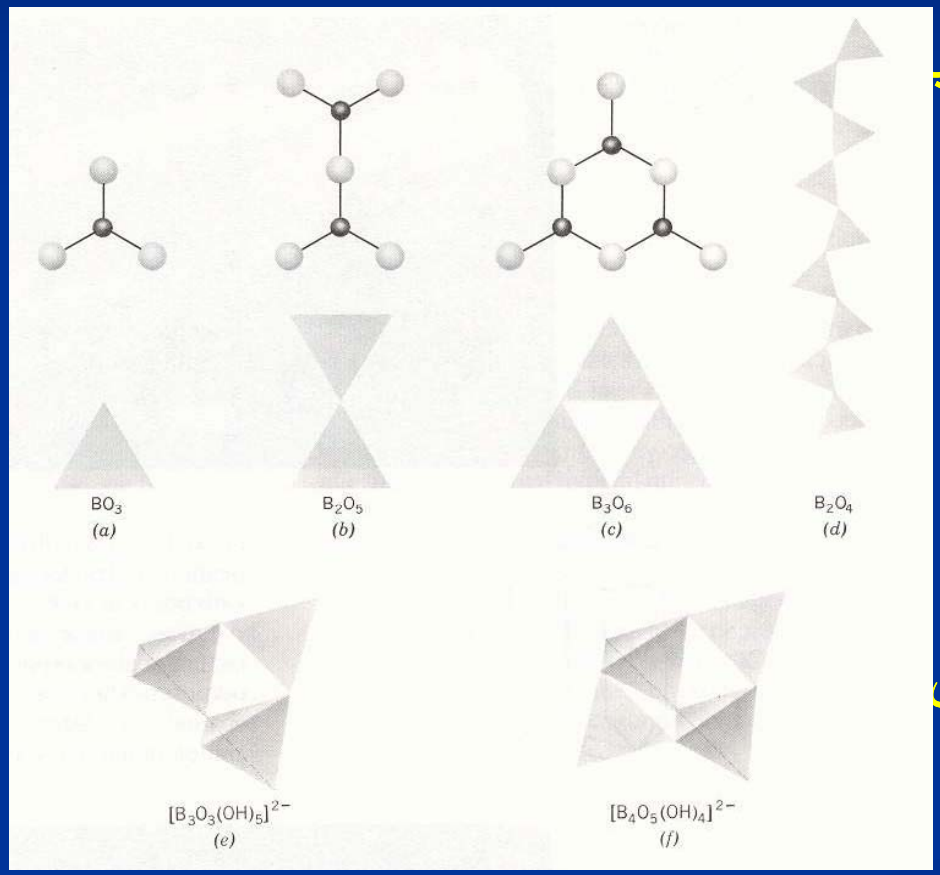
- این کانی به صورت پوسته‌های ظریف و بلورهای سوزنی در سطح زمین بر روی دیوارها و سنگها و سایر جاها یافت می‌شود. یکی از اجزای تشکیل‌دهنده بعضی از خاکها است .

کاربرد:

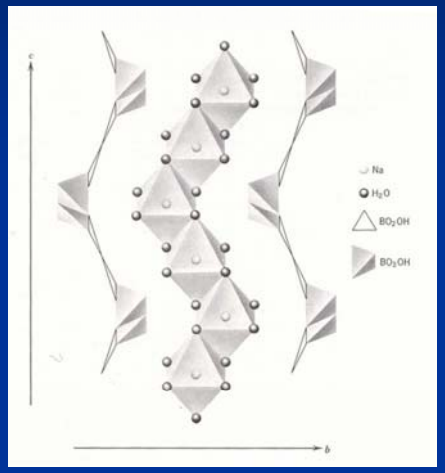
- این کانی بعنوان یکی از منابع تأمین نیتروژن بکار می‌رود.

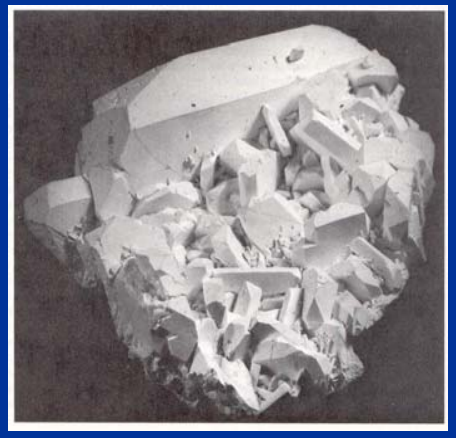
کانی شناسی

- بوراتها
- در بوراتها واحدها و يا مجموعه‌هاي BO3 به يكديگر متصل مي‌شوند و به صورت زنجيري، ورقه‌اي و يا گروههاي جدا از هم درمي‌آيند در اين ساختمان هر اتم B3+ مي‌تواند به ۳ اتم اكسيژن متصل شود
- مثلثهاي BO3 به صورت تنها و دوتايي و سه تايي (مثلثي)، حلقه‌اي و ورقه‌اي و زنجيري تشكيل مي‌شوند. اتم بر داراي عدد هم آرائي ٤ نيز هست و نيز تركيب‌هاي تتراهدري BO4 و. و مجموعه‌هاي آنيوني پيچيده ترايجاد می کند.



کانی شناسی





بوراکس Na2B4O5(OH)48H2O

- این کانی در سیستم منوکلینیک و رده منشوری متبلور می‌شود غالباً به صورت بلورهای منشوری یافت می‌شود. بلورهای آن به صورت شوره درآمده و سفید رنگ می‌شوند

- **ساختمان و ترکیب شیمیائی:** این کانی حاوی ۲/۱۶ درصد Na2O و ۶/۳۶ درصد B2O3 و ۲/۴۷ درصد H2O است.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- این کانی را از شکل بلورهای آن و آزمایش تشخیص عنصر بر تشخیص می‌دهند گداخته می‌شود و شعله زرد رنگ سدیم تولید می‌کند
- اگر با اسید سولفوریک آغشته شود رنگ سبز شفافی به شعله می‌دهد که نشان دهنده وجود عنصر بر است.
- براحتی در آب حل می‌شود در آزمایش لوله بسته مقدار زیادی آب تولید می‌کند.

- **نحوه و محل پیدایش:**
- بوراکس یکی از فراوانترین بوراتها است که در اثر تبخیر در دریاچه‌های بسته تشکیل می‌شود و یا به صورت شوره سطح زمین را در مناطق خشک و بیابانی می‌پوشاند.
-

کانی شناسی

- **کاربرد:**
- اگرچه عنصر بر از راههای گوناگونی بدست می‌آید ولی عمدتاً به بوراکس تبدیل می‌شود که مهمترین ترکیب مصرفی آن است.
- بوراکس دارای کاربردهای مهمی است که از آنها در ساخت الیاف شیشه‌ای برای عایق‌بندی است.
- در نساجی و در ساخت مواد شوینده و صابون بکار می‌رود.
- بعنوان حلال اکسیدهای فلزی در لحیم‌کاری و ذوب فلزات بکار می‌رود

کانی شناسی

الکسیت $NaCoB_5O_6OH_{6.5}H_2O$

- این کانی در سیستم تری کلینیک پیناکوئیدال و به صورت توده‌های کروی که دارای بافت نرمی هستند یافت می‌شود. که دارای بلورهای سوزنی و رشته‌ای است و به نام توپ پنبه‌ای نامیده می‌شود و ندرتاً به صورت رشته‌های موازی هم دیده می‌شود که اختصاصات نوری رشته‌ای نشان می دهد و بنام سنگ تلویزیونی نامیده می‌شود.

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** حاوی ۷/۷ درصد Na_2O و ۸/۱۳ درصد CaO و ۴۳ درصد B_2O_3 و ۵/۳۵ درصد آب است.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- این کانی را از حالت مخصوص کروی و نرم و جلای ابریشمی آن می‌توان تشخیص داد. گداخته می‌شود و رنگ شعله را زرد می‌کند و اگر با اسید سولفوریک آغشته شود به طور لحظه‌ای شعله را به رنگ سبز (عنصر بر) درمی‌آورد ودر آزمایش لوله بسته مقدار زیادی آب تولید می‌کند.
- **نحوه و محل پیدایش:** کانی الکسیت در مناطق گرم و خشک از تبلور آبهای شور در حوضه‌های بسته مانند دریاچه‌های نمک تشکیل می‌شود و غالباً با بوراکس همراه است.
- **کاربرد:** یکی از منابع تهیه بوراکس است.

کانی شناسی

سولفاتها و کروماتها

پس از مطالعه این گفتار انتظار می‌رود شما بتوانید:

- واحد اصلی تشکیل دهنده سولفاتها را بنویسید.
- ساختمان کانیهای خانواده سولفاتها را توضیح دهید.
- وجه تشابه سولفاتها را با کروماتها و منگناتها بنویسید.
- گروههای مختلف کانیهای سولفاته را بنویسید.
- ساختمان شیمیائی هر گروه از کانیهای سولفاته را توضیح دهید.
- نام کانیهای مهم هر گروه از کانیهای سولفاته را بنویسید.
- مشخصات ساختمانی، شیمیائی، و بلورین هر کدام از کانیهای مهم را بنویسید.

کانی شناسی

کانی‌های سولفاته مهم

گروه باریت

- باریت $BaSO_4$
- سلستیت$SrSO_4$
- آنگلزیت$PbSO_4$
- آنهیدریت $CaSO_4$
- کروکوئیت $PbCrO_4$

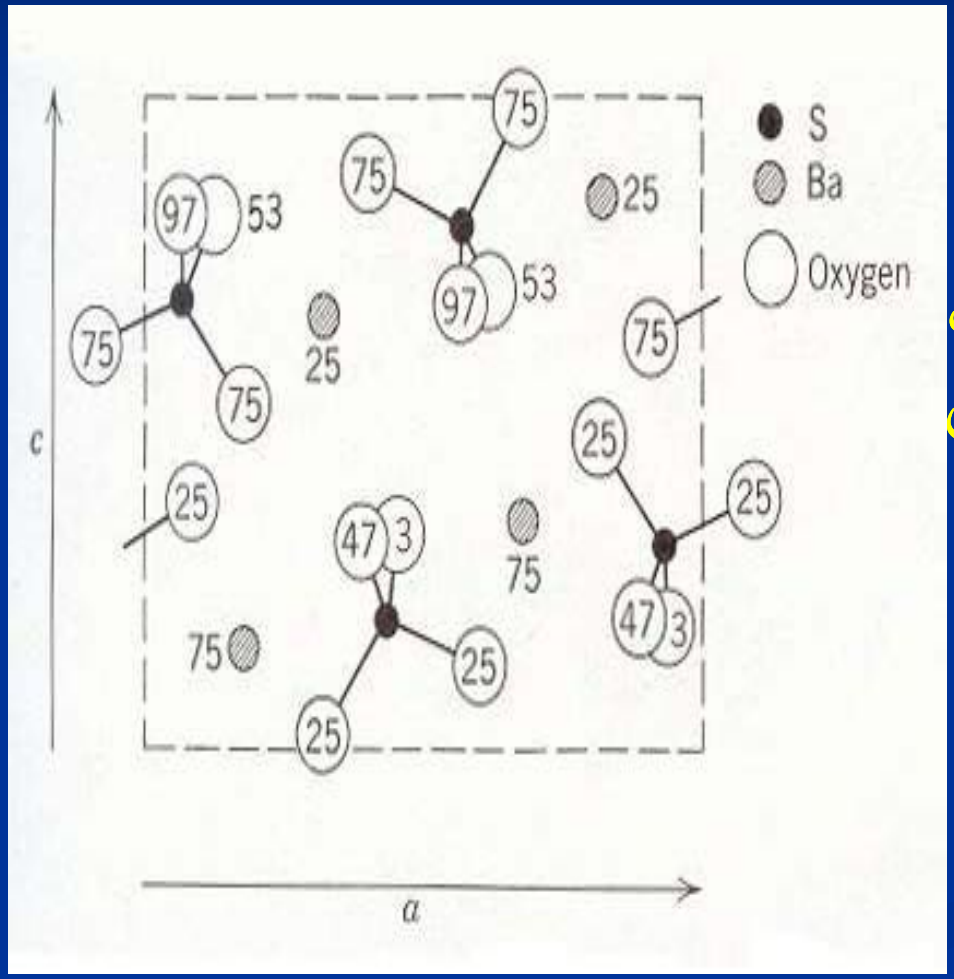
سولفاتهای قلیایی و آبدار

- ژیپس $CaSO_4, 2H_2O$
- آنتلریت $Cu_3SO_4 (OH)_4$
- آلونیت $KAl_3 (SO_4)_2(OH)_6$

باریت $BaSO_4$

این کانی از نظر بلورشناسی در سیستم ارتومبیک و رده دی پیرامیدال متبلور می‌شود و معمولاً به شکل بلورهای صفحه‌ای مسطح(دیده می‌شوند غالباً به شکل بلورهای لوزی نیز دیده می‌شود و همچنین بلور های منشوری نیز در آنها دیده می‌شود. بلورها معمولاً خیلی پیچیده هستند و غالباً به صورت گروههایی از صفحات تجمع دارند که به شکل باریتهای کلاله‌ای و رزهای باریتی درمی‌آیند

کانی شناسی



ترکیب و ساختمان شیمیائی: ۷/۶۵ درصد BaO و ۳/۳۴ درصد SO3 در ساختمان باریت خالص وجود دارد مقداری استرنسیم به جای باریم می‌نشیند و یک سری کامل محلول جامد بین باریت و سلستیت وجود دارد..

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

- این کانی را از چگالی بالا و رخ مشخص و شکل بلورهای آن می‌توان تشخیص داد. گداخته می‌شود و رنگ سبز متمایل به زرد به شعله می‌دهد

نحوه و محل پیدایش:

- کانی باریت یک کانی فراوان است که معمولاً به صورت کانی باطله (گانک) در رگه‌های هیدروترمالی و همراه با سنگ معدنهای فلزی یافت میشود.در رگه‌های آهکی همراه با کلسیت دیده می‌شود

کاربرد:

- بیش از ۸۰ درصد باریت تولیدی بعنوان گل حفاری در حفاری چاههای نفت بکار می‌رود.
- باریت یکی از منابع اصلی تأمین باریم است که در صنایع رنگسازی و نساجی بکار می‌رود. رسوب سولفات باریم در صنایع پوشاک ولوازم آرایش مصرف می‌شود. در رادیولوژی دستگاه گوارش نیز سولفات باریم به بیمار خورانده می‌شود.

- **سلستیت $SrSO_4$**
- این کانی در سیستم ارتورمبیک و رده هرمی متبلور می‌شود بلورهای آن مشابه بلورهای باریت و بیشتر به صورت صفحه‌ای و یا به صورت بلورهای منشوری است.. همچنین کانی سلستیت به صورت بلورهای رشته‌ای شعاعی و دانه‌ای دیده می‌شود.

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

- این کانی با فرمول $SrSO_4$ دارای ۴/۵۶ درصد SrO و ۶/۴۳٪ SO_3 است. مقداری باریم بجای استرنسیم می‌نشیند و یک سری کامل محلول جامد بین باریت و سلستیت وجود دارد. سلستیت از نظر ساختمانی مشابه باریت است.

خواص تشخیصی:

- این کانی خیلی به باریت شبیه ست ولی برای تشخیص آنها می‌توان از چگالی کم در سلستیت و همچنین رنگ قرمز شعله استرنسیم استفاده کرد کانی سلستیت در مقابل شعله فوتک با ایجاد صدا شکسته می‌شود.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- سلستیت به صورت پراکنده درون سنگ آهکها و ماسه سنگها دیده می‌شود یا اینکه حفرات درون این سنگها را پر کرده است. این کانی همراه با کانیهای کلسیت، دولومیت،ژیپس و هالیت و گوگرد و فلوئوریت است و همچنین به صورت سنگ باطله یا گانگ در رگه‌های سرب وجود دارد.

کانی شناسی

کاربرد:

- مهمترین کاربرد استرنسیم در تهیه نیترات استرنسیم است که در تهیه مواد انفجاری بکار می‌رود. سایر نمکهای استرنسیم در تصفیه شکر چغندر قند بکار گرفته می‌شود.

کانی شناسی

آنگلزیت $PbSO_4$

- این کانی در سیستم ارتورمبیک و رده دو هرمی متبلور می‌شود بیشتر بلورهای آن شبیه به باریت است بلورهای آن منشوری هستند همچنین به صورت توده‌های خاکی و دانه‌ای فشرده و همچنین به صورت لایه‌های متحدالمرکز دیده می‌شوند که در این صورت ممکن است در مرکز آن کانی گالن دگرسان نشده یافت شود (بدین معنی که آنگلزیت از دگرسانی گالن ایجاد شده است).

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

این کانی حاوی ۶/۷۳ درصد Pbo و ۴/۲۶ درصد SO_3 است و باکانی باریت هم ساختمان است.

خواص تشخیصی:

این کانی را از چگالی بالا، جلای الماسی و همراهی با گالن می‌توان تشخیص داد. برای تشخیص آن از سروزیت از خاصیت جوشش با اسید نیتریک استفاده می‌کنیم آنگلزیت در اسید نیتریک نمی‌جوشد. گداخته می‌شودو

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

آنگلزیت یکی از فراوانترین کانی‌های برون زاد سرب است که در قسمت اکسیده نهشته‌های سرب یافت می‌شود این کانی در اثر اکسید شدن گالن پدید می‌آید

آنگلزیت معمولاً با گالن، سروزیت اسفالریت، اسمیت زونیت و همی مورفیت و اکسیدهای آهن همراه است.

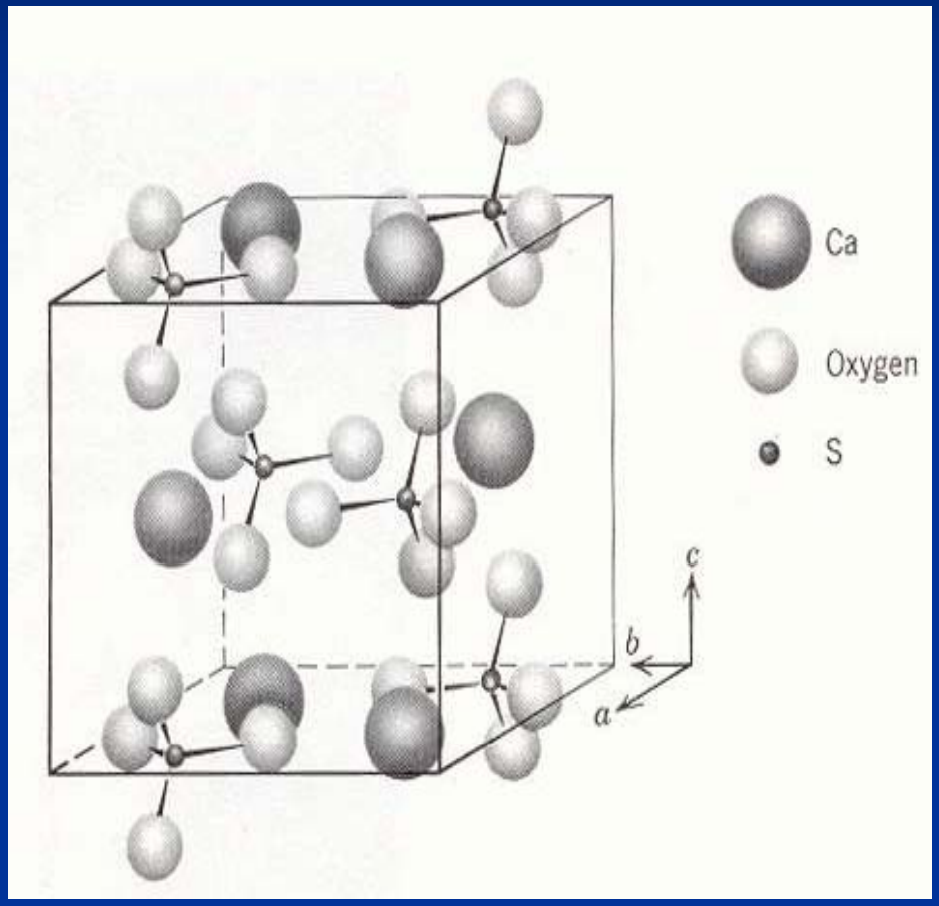
کاربرد:

سنگ معدن سرب است.

کانی شناسی

- آنهیدریت $CaSO_4$
- این کانی از نظر بلورشناسی در رده دی پیرامیدال سیستم ارتورمبیک متبلور می‌شود. این کانی ندرتاً به صورت بلورین است و بیشتر به صورت صفحات و بلورهای منشوری و توده‌ای است و یا به صورت توده‌های بلورینی که ظاهر و رخ مکعبی دارند دیده می‌شود و همچنین به صورت رشته‌ای و دانه‌ای دیده می‌شود.

کانی شناسی



- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** این کانی حاوی ۲/۴۱ درصد CaO و ۸/۵۸ درصد SO3 است. ساختمان آن با ساختمان باریت خیلی تفاوت دارد. در ساختمان آنهیدریت اتم کلسیم دارای عدد هم آرائی ۸ است که هشت اتم از اکسیژنهای گروه SO4 آن را احاطه می‌کنند، در حالی که در باریت هر کلسیم توسط ۱۲ عدد اکسیژن احاطه شده است

کانی شناسی

خواص تشخیصی: این کانی گداخته می‌شود اگر با اسید کلریدریک آغشته شده حرارت داده شود، شعله نارنجی رنگ کلسیم را ایجاد می کند.

- کانی آنهیدریت را با داشتن سه سری رخهای عمود بر هم تشخیص می‌دهند.
- برای تشخیص آن از کلسیت از چگالی بالای آن و همچنین برای تشخیص از ژیپس، از سختی بیشتر آنهیدریت استفاده می‌شود.

دگرسانی:

- کانی آنهیدریت با جذب آب افزایش حجم پیدا کرده و به کانی ژیپس تبدیل می‌شود و بدین صورت توده‌های بزرگ آنهیدریت به صورت «درجا» دگرسان می‌شود.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

- تشکیل کانی آنهیدریت مشابه کانی ژیپس است و معمولاً همراه با ژیپس یافت می‌شود ولی به فراوانی ژیپس نیست این کانی به صورت لایه‌ای همراه با نهشته‌های نمکی در سنگ پوشش گنبدهای نمکی یافت می‌شود در میان سنگهای آهکی و همچنین به صورت پرکردگی در حفرات بادامی شکل در درون بازالتها یافت می‌شود.

کاربرد:

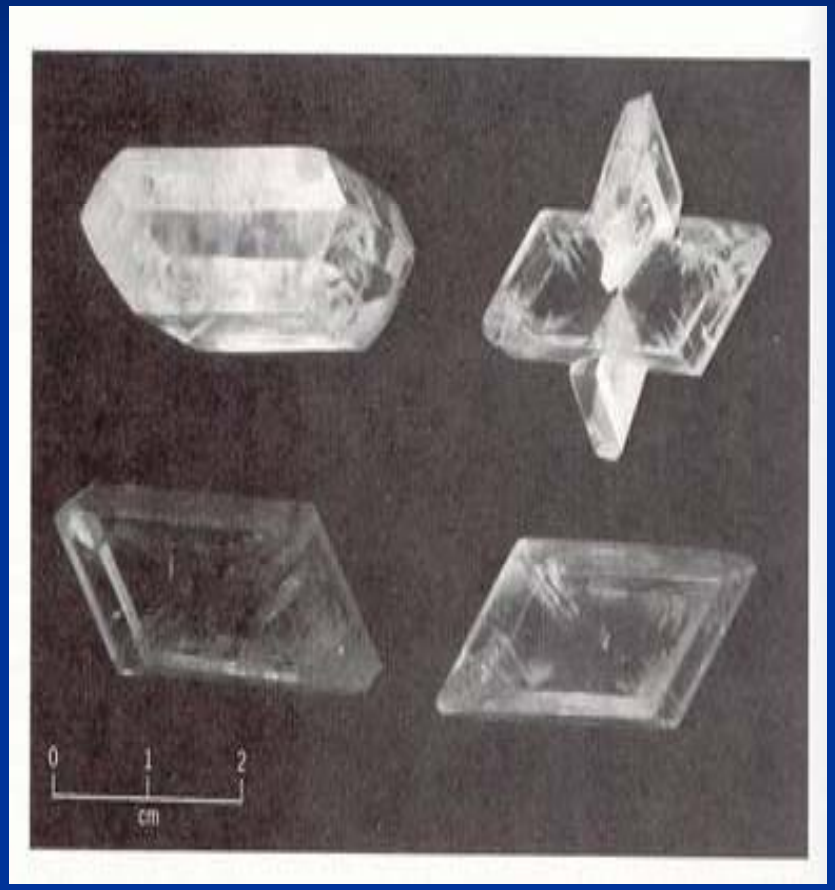
آنهیدریت خاکی در بنایی به عنوان (گچ و خاک) به کار می‌رود و همچنین در ساخت سیمانهای دیرگیر کاربر دارد.

کانی شناسی

کاربرد:

- یکی از مهمترین مواد مصرف ژیپس تولید گچ پاریسی است. در کاربرد ژیپس به عنوان مصالح ساختمانی ژیپس را پس از استخراج تا دمای ۷۵ درجه سانتیگراد حرارت می‌دهند در این حالت ژیپس مقداری از آب خود را از دست می‌دهد و به صورت گچ یا CaSo4. ½ H2O درمی‌آید. پس از مخلوط کردن این گچ با آب این جسم مقداری آب جذب کرده و مجدداً به صورت CaSO4.2H2O درمی‌آید و متبلور شده و سخت می‌گردد .
- گچ پاریسی برای قالب گیری و روکش دیوارها بکار می‌رود. ژیپس در ساختن نوعی سیمان نیز کاربرد دارد. که در آن جا به عنوان ماده دیرگیرنده بکار می‌رود.

کانی شناسی



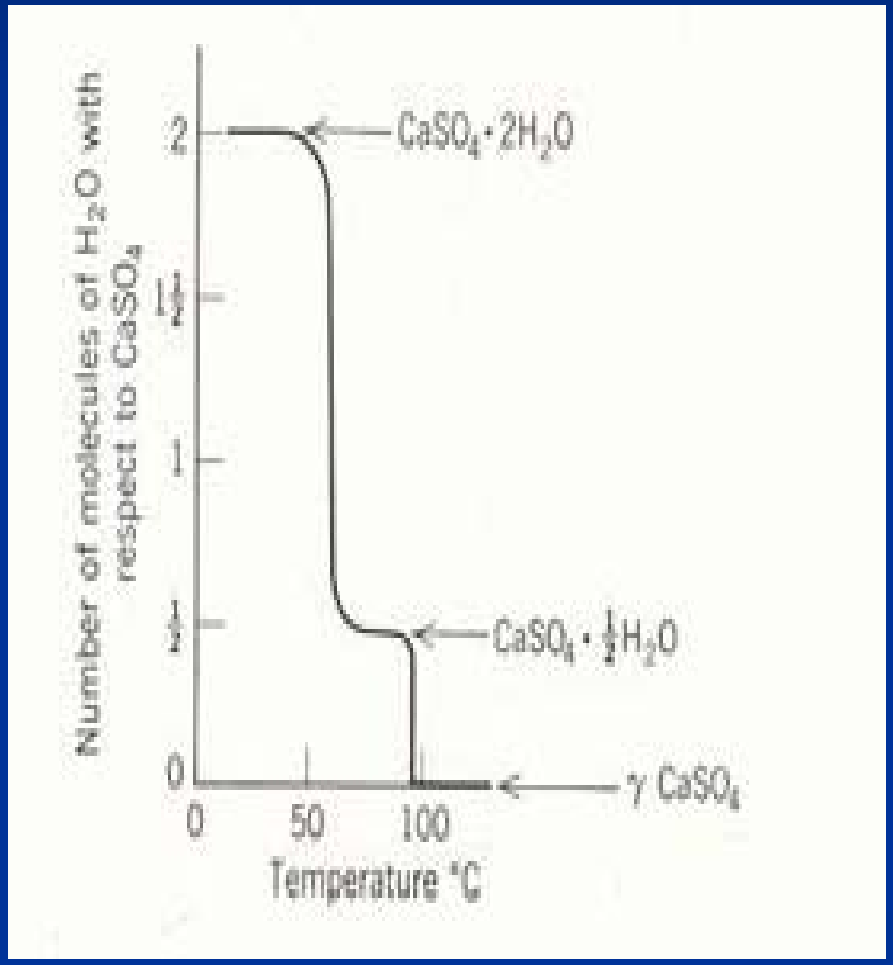
ژیپس $CaSO_4.2H_2O$

- این کانی در سیستم منوکلینیک و رده منشوری متبلور می‌شود بلورهای آن عمدتاً دارای تجمع ساده هستند و به صورت صفحات لوزی شکل دیده می‌شوند . این کانی دارای ماکلهای فراوانی است .ماکل دم چلچله‌ای یکی از ماکلهای معروف ژیپس است

کانی شناسی

- انواع ژیپس

کانی شناسی



- **ترکیب و خواص شیمیائی:** این کانی حاوی ۶/۳۲ درصد CaO و ۵/۴۶ درصد SO3 و ۹/۲۰ درصد H2O است. در اثر آبگیری (دهیدراته شدن) ژیپس چند حالت پیش می‌آید. **منحنی آب زدائی ژیپس که در آن تشکیل ترکیب نیمه پایدار CaSO4, ½H2O در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد نشان داده شده است. در دمای حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد پلیمرف γcaSO4 تشکیل می‌شود.**

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

این کانی را از طریق سختی مشخص آن (۲) و همچنین سه سری رخ نابرابرمی‌توان تشخیص داد.

این کانی گداخته می‌شود در اسید کلریدریک گرم و رقیق حل می‌شود و محلول آن با کلریدباریم، رسوب سفید رنگ سولفات باریم تولید می‌کند.

در آزمایش لوله بسته به صورت جسم سفید رنگی درمی‌آید و مقدار زیادی آب تولید می‌کند.

این کانی را با خاصیت حلالیت آن در اسید و داشتن آب زیاد می‌توان از کانی آنهیدریت تشخیص داد.

کانی شناسی

- **نحوه و محل پیدایش:**
- کانی ژیپس یکی از فراوانترین کانی‌ها است که در سنگهای رسوبی به صورت لایه‌های ضخیم گسترش فراوانی دارد این کانی به صورت بین لایه‌ای همراه با سنگ آهکها، شیلها یافت می‌شود و همچنین به صورت لایه‌هایی در زیر لایه‌های سنگهای نمکی گسترش دارد. که علت آن این است که اولین کانی است که در اثر تبخیر آبهای شور ته نشین می‌شود. در اثر تبلور مجدد آن در رگه‌ها نوع استاین اسپار حاصل می‌شود

کانی شناسی

آلونیت KAl3 (SO4)2(OH)6

- اين كاني در سيستم هگزاگونال و رده دي پيراميدتريگونال متبلور مي‌شود بلورهاي آن معمولاً به صورت تركيب فرمهاي مثبت و منفي سطوح هرمي هستند.

تركيب و ساختمان شيميائي:

- اين كاني حاوي ٤/١١ درصد K2O و ٣٧ درصد Al2O3 و ٦/٣٨ درصد SO3 و ١٢ درصد آب است.

خواص تشخيصي: اين كاني غيرقابل گدازش است. در مقابل شعله رنگ بنفش پتاسيم را ايجاد مي‌كند. در آزمايش لوله بسته آب اسيدي توليد مي‌كند.

- يكي از راههاي تشخيص آن از كاني‌هاي مشابه‌اش آزمايش توليد آب اسيدي در لوله بسته است.

نحوه و محل پيدايش:

- كاني آلونيت بنام سنگ آلومين ناميده مي‌شود.

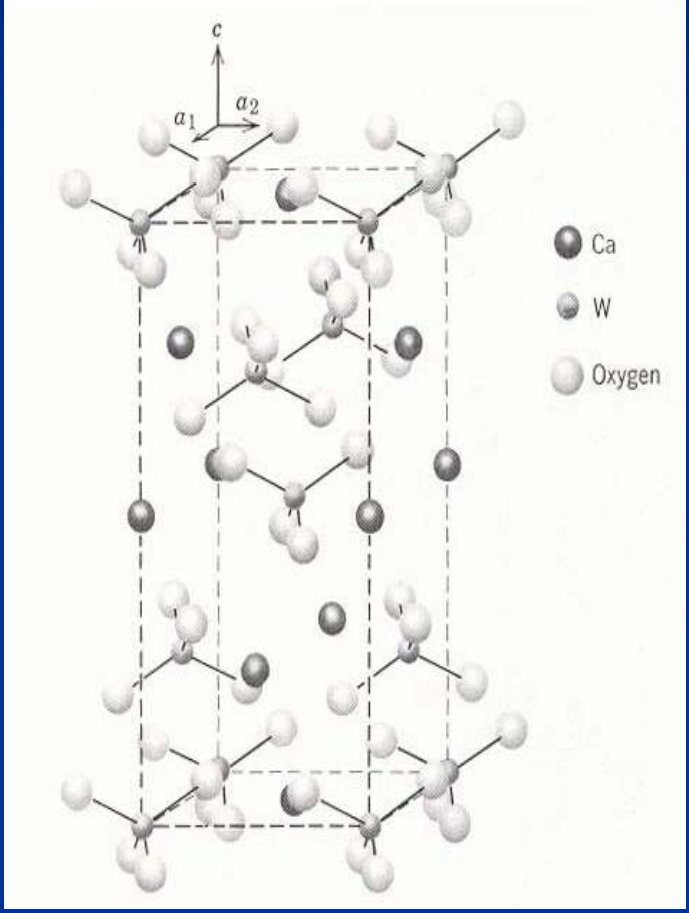
كاربرد:

- در توليد آلومينيم بكار مي‌رود.

کانی شناسی

- **تنگستانها و مولیبداتها**
- **پس از مطالعه این گفتار انتظار می‌رود شما بتوانید:**
- واحد اصلی تشکیل دهنده تنگستانها و مولیبداتها را بنویسید.
- ساختمان کانیهای خانواده تنگستانها و مولیبداتها را توضیح دهید.
- نام کانیهای مهم تنگستانه و مولیبداته را بنویسید.
- نام پولیمرفهای مهم مولیبداتها را بنویسید.
- مشخصات ساختمانی، شیمیائی و بلورین هر کدام از کانیهای مهم را بنویسید.
- خواص تشخیصی و کاربردی و نحوه پیدایش و تشکیل هر کدام از کانیهای مهم را بنویسید.
- کانیهای همراه هر کدام از کانیهای مهم را نام ببرید.

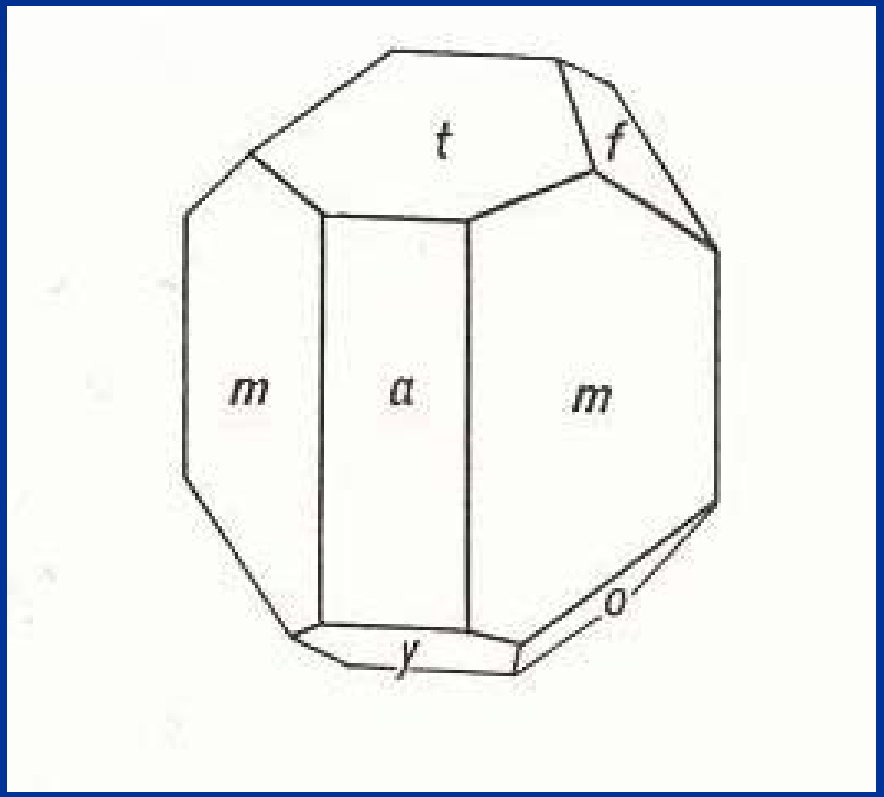
کانی شناسی



تنگستانها و مولیبداتها

- کاتیونهاي تنگستن W6+ و مولیبدن M06+ به مقدار قابل ملاحظهاي بزرگتر از کاتیونهاي S6+ و P5+ هستند و هر گاه با اکسیژن ترکیب شوند و به صورت مجموعههاي (WO4)2- و یا (MoO4)2- در بیایند. در این اتصال برخلاف گروههاي (SO4)2- و (PO4)3- که عناصر گوگرد و فسفر در مرکز تتراهدرها قرار دارند و اکسیژنها رئوس تتراهدرها را اشغال ميكند، در اين جا يك مجموعه مربعي تقريباً مسطح حاصل می شود.

کانی شناسی



ولفرامیت (Fe,Mn)Wo4

- این کانی درسیستم منو کلینیک ورده منشوری متبلور می‌شود بلور های آن عمو ماً به صورت صفحه ای تیغه ای هستند. و به صورت تجمع تیغه‌ای، ورقه‌ای، ستونی و یا توده‌ای و دانه‌ای یافت می‌شوند.

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

- در ساختمان ولفرامیت آهن و منگنز به نسبتهای مختلف جایگزین یکدیگر می‌شوند.

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

- رنگ تیره، داشتن رخ کامل در یک جهت و چگالی بالا موجب تشخیص ولفرامیت از سایر کانیهای مشابهش می‌شود. گداخته شده و گلوله‌های مغناطیسی ایجاد می‌شود در اسیدها نامحلول است.

نحوه و محل پیدایش: ولفرامیت کانی نسبتاً کمیابی است که معمولاً در پگماتیتها و رگه‌های کوارتز دمای بالای گرانیتی یافت می‌شود. به مقدار بسیار کمتری در رگه‌های سولفیدی یافت می‌شود.

کاربرد: سنگ معدن مهم تنگستن است .

کانی شناسی

شئلیت $CaWO_4$

- این کانی در سیستم تتراگونال و رده پیرامیدال متبلور می‌شود. بلورهای آن عموماً به صورت دو هرمی‌های ساده دیده می‌شوند. این بلورها دارای فرمهای دوهرمی هستند و به شکل اکتاهدرها به نظر می‌رسند. همچنین به صورت توده‌های دانه‌ای دیده می‌شوند.

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

حاوی ۴/۹۱ درصد Cao و ۶/۸۰ درصد WO_3 است. مولیبدن می‌تواند جایگزین ولفرام شود

کانی شناسی

خواص تشخیصی: این کانی بسیار دیرگداز است و در اثر جوشاندن در اسید کلریدریک تجزیه می‌شود و اکسید زرد رنگ تنگستن باقی می‌ماند، این کانی را از چگالی بالا، فرم بلورها و خاصیت فلوئورسانس می‌توان شناخت . .

نحوه و محل پیدایش:

- کانی شئلیت در نهشته‌های گرانیت پگماتیتی و دگرگونی مجاورتی و نهشته‌های هیدروترمال دمای بالا یافت می‌شود

کاربرد:

- سنگ معدن تنگستن است. بیشترین تنگستن مورد نیاز دنیا از ولفرامیت تهیه می‌شود

کانی شناسی

خواص تشخیصی: این کانی بسیار دیرگداز است و در اثر جوشاندن در اسید کلریدریک تجزیه می‌شود و اکسید زرد رنگ تنگستن باقی می‌ماند، این کانی را از چگالی بالا، فرم بلورها و خاصیت فلوئورسانس می‌توان شناخت . .

نحوه و محل پیدایش:

- کانی شئلیت در نهشته‌های گرانیت پگماتیتی و دگرگونی مجاورتی و نهشته‌های هیدروترمال دمای بالا یافت می‌شود

کاربرد:

- سنگ معدن تنگستن است. بیشترین تنگستن مورد نیاز دنیا از ولفرامیت تهیه می‌شود

کانی شناسی

- ولفنیت $PbMoO_4$
- اين كاني در سيستم تتراگونال و رده هرمي و يا دو هرمي يافت مي‌شود. بلورهاي آن معمولاً به صورت صفحات مربعي ظاهر مي‌شود.
- بعضي از بلورهاي آن خيلي نازك است. ندرتاً به صورت هرمي تشكيل مي‌شوند بعضي از بلورهاي آن ماكل تشكيل مي‌دهند و به صورت دو هرمي ظاهر مي‌شوند و اين كاني داراي خاصيت پيزوالكتريسيته است.

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائي:

این کاني حاوي ۸/٦۰ درصد Pbo و ۲/۳۹ درصد MoO3 است. ولفنیت با شئلیت هم ساختمان است.

خواص تشخیصي:

- این کاني را از بلورهاي صفحه‌اي مربعي شکل و رنگ زرد تا نارنجي – جلاي بالا و همراهي آن با کانیهاي سرب تشخیص مي‌دهند.

نحوه و محل پیدایش:

- این کاني در بخش اکسیده نهشته‌هاي سرب و همراه با سایر کانیهاي ثانویه سرب دیده مي‌شود..

کاربرد:

- سنگ معدن کم اهمیت مولیبدن است و مهمترین سنگ معدن آن مولیبدنیت MoS2 است.۹

کانی شناسی

فسفاتها، آرسناتها، و انادتها

پس از مطا لعه این گفتار انتظار میرود که شما:

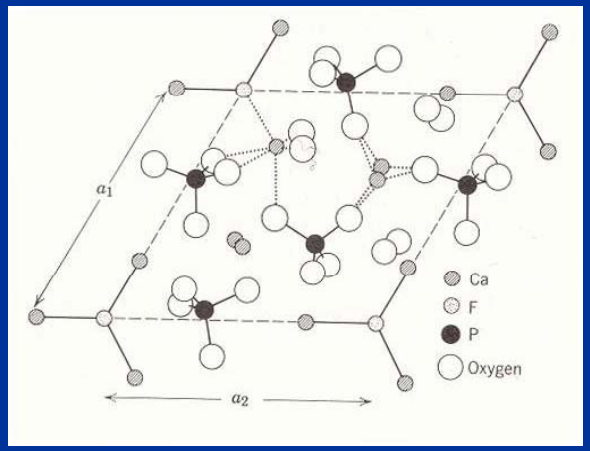
- ۱-واحد های اصلی سازنده سه گروه کا نیها ی متعلق به گروه‌های فسفاتها وارسنا تها و وانادتها را توضیح دهید.
- ۲-ساختمان شیمیایی کانیها هر یک از این سه گروه را بیان کنید .
- ۳-کانیهای مهم هر گروه را نام ببرید.
- ۴-خواص شیمیائی، ساختمان و فیزیکی هر کدام ازکانیهای مهم را بیان کنید.
- ۵-نحوه تشکیل و محل پیدایش هر یک از کانیهای مهم را بیان کنید.
- ۶-کاربرد هر یک از کانیهای مهم را بنویسید.

کانی شناسی

فسفاتها، ارسناتها و وانادات‌ها

- از آنجائي كه يون P^{5+} فقط مقدار كمي بزرگتر از S^{6+} است مانند گوگرد يك مجموعه آنيوني تتراهدري با فرمول $(PO_4)^{3-}$ را به وجود مي‌آورد. ساختمان همه فسفاتها داراي اين مجموعه آنيوني به عنوان واحد اصلي سازنده آنها است. همچنين تتراهدرهاي مشابهي مانند $(AsO_4)^{3-}$ و $(VO_4)^{3-}$ نيز در آرسناتها و وانادات‌ها به عنوان واحد اصلي تشكيل دهنده آنها وجود دارد

کانی شناسی



کانيهاي گروه آپاتيت:

آپاتيت $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl,OH)$

اين كاني در سيستم هگزاگونال و رده دي پيراميدال متبلور مي‌شود و معمولاً به صورت بلورهاي منشوري كشيده و يا مسطح ديده مي‌شوند. همچنين به صورت توده‌هاي دانه‌اي و يا متراكم ديده مي‌شود.

کانی شناسی

- **ترکیب و ساختمان شیمیائي:**
- کاني‌هاي فلوئورآپاتیت با فرمول $Ca_5(PO_4)_3F$ فراوانترین نوع آپاتیت است و کانیهاي کلروآپاتي$Ca_5(PO_4)_3Cl$ هیدروکسیل آپاتیت $Ca_5(PO_4)_3(OH)$ بسیار کمیاب‌تر است.
- واژه کلوفان در مورد آپاتیت‌هاي توده‌اي و مخفي بلور آپاتیت به کار مي‌رود که بخش اعظم سنگهاي فسفاته و فسیلهاي استخوانها را شامل مي‌شود

کانی شناسی

- **خواص تشخيصي:**
- آپاتيت را معمولاً از بلورهاي آن، رنگ و سختي‌اش مي‌توان شناخت. در تشخيص آن از بريل از وجود سطوح دو هرمي در دو انتهاي آن استفاده مي‌شود.
- همچنين اين كاني از تيغه چاقو خط بر مي‌دارد. دير گداز است . در اسيد حل مي‌شود
- **نحوه و محل پيدايش:**
- آپاتيت از اجزاء كمياب و فرعي سنگهاي آذرين و رسوبي و دگرگوني است. همچنين در پگماتيتها و ساير رگه‌ها های هيدروترمال يافت مي‌شود..مواد فسفاته استخوانها و دندانهاي موجودات از انواع آپاتيت است .
- **كاربرد:**
- بلورهاي فسفات بيشتر براي تأمين كودهاي شيميايي فسفاته به كار مي‌روند. گاهي انواع شفاف و خوش رنگ آپاتيت، به عنوان جواهر بكار مي‌رود.

کانی شناسی

- **وانادینیت: $Pb_5(VO_4)Cl$**
- این کانی از نظر بلورشناسی در سیستم هگزاگونال و رده بی پیرامیدال قرار دارد بیشتر به صورت بلورهای منشوری همچنین به شکل کلیه‌ای و پوششی دیده می‌شود.

- **ترکیب و ساختمان شیمیائی:** حاوی ۷/۷۸ درصد PbO و ۴/۱۹ درصد V_2O_5 و ۵/۲ درصد کلر است. مقداری ASO_4 معمولاًبه جای VO_4 می‌نشیند.

کانی شناسی

خواص تشخیصی:

- این کانی را از شکل بلورین جلا و چگالی بالا تشخیص می‌دهند برای تشخیص آن از پیرومورفیت و میمتیت از رنگ آن استفاده می‌شود. در شعله اکسیداسیونی رنگ سبز زمردی به شعله می‌دهد

نحوه و محل پیدایش:

- وانادینیت یک کانی کمیاب ثانویه است که در منطقه اکسیده رگه‌های سرب همراه با سایر کانیهای ثانویه سرب پیدا می‌شود.

- **کاربرد:**

- سنگ معدن وانادیم سنگ معدن کم اهمیت سرب است. وانادیم نیز معمولاً از سایر کانیها به دست می آید.

تورکوآز (فیروزه)
$CuAl_6(PO_4)_4(OH)_{8.4}H_2O$

- از نظر بلورشناسی این کانی در سیستم تریکلینیک و رده پیناکوئیدال متبلور می‌شود. ندرتاً به شکل بلورین دیده می‌شود. و معمولاً به صورت توده‌های ریز بلور و یا متراکم و استالاکتیتی و یا به صورت رگه‌های ظریف و یا پوششی و یا دانه‌های پراکنده در سنگها دیده می‌شود.

کانی شناسی

ترکیب و ساختمان شیمیائی:

- عنصر آهن سه ظرفیتی می‌توانند به جای آلومینیم بنشیند . ساختمان تورکوازا از تتراهدرهای (PO4) و اکتاهدرهای (AL,F3+) تشکیل شده است. که اینها به یکدیگر متصل هستند. همچنین اتم مس که با ۴ OH و ۲ مولکول آب اتصال دارد در بین آنها قرار می‌گیرد.

کانی شناسی

- **خواص تشخیصی:**
- تورکوآز را می‌توان از رنگ و سختی آن از کانی کریز وکلا که تنها کانی مشابه تورکوآز است تشخیص داد. غیرقابل گدازش است اگر با اسید کلریدریک آغشته شده و سپس حرارت داده شود به دلیل وجود کلرید مس رنگ شعله را آبی می‌کند. در آزمایش لوله بسته مقداری آب تولید می‌کند و به رنگ سیاه درمی‌آید.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

کانی تورکوآز به صورت کانی ثانویه و در رگه‌های کوچک و دایکهای کوچکی که سنگهای آتشفشانی دگرسان شده را قطع می‌کنند یافت می‌شود مهمترین نهشته آن در ایران درون سنگهای تراکیتی در نیشابور در نزدیکی مشهد قرار دارد.

کاربرد:

- فیروزه سنگ زینتی و جواهری است. معمولاً فیروزه همراه با سنگ باطله و یا گانگ استخراج می‌شود و تحت نام خمیره فیروزه‌ای فروخته می‌شود.

کانی شناسی

قسمت دوم : سیلیکاتها

کانی شناسی

- طرح درس:
- گفتار اول:کلیات
- گفتار دوم: نزوسیلیکاتها
- گفتارسوم :سورو سیلیکاتها
- گفتارچهارم :سیکلو سیلیکاتها
- گفتار پنجم: اینو سیلیکاتها
- گفتار ششم: فیلوسیلیکاتها
- گفتر هفتم: تکتوسیلیکاتها

کانی شناسی

انتظار می‌رود که پس از مطالعه این گفتار بتوانید:

- ۱- مبنای تقسیم‌بندی کانیهای سیلیکاته را توضیح دهد
- ۲- زیر رده‌های مختلف سیلیکاته را نام ببرد و ترکیب واحد هر یک را بنویسد
- ۳- نقش آلومینیم در کانیهای سیلیکاته را بیان کند
- ۴- فرمول عمومی سیلیکاتها را به طور کامل توضیح دهد
- ۵- علل فراوانی کانیهای سیلیکاته را شرح دهد

کانی شناسی

کانیهای سیلیکاته از نظر فراوانی و نقش آنها در تشکیل سنگهای آذرین، دگرگونی و رسوبی دارای اهمیت زیادی هستند.

کانی شناسی

تقریباً ٤٠٪ از کانیهای مهم را که در ساخت سنگها اهمیت دارند کانیهای سیلیکاته تشکیل می‌دهند.

تقریباً تمام کانیهای سازنده سنگهای آذرین از سیلیکاتها هستند.

کانی شناسی

جدول ۱:صفحه ۲۵۵

۸ عنصر اصلی سازنده پوسته که در حقیقت سازندگان اصلی کانیهای سیلیکاته هستند.

به ویژه O، Si، Al بیشترین مقدار اتمی از مواد تشکیل دهنده پوسته زمین را تشکیل می‌دهند.

کانی شناسی

کاربرد کانیهای سیلیکاته در صنایعی مانند:

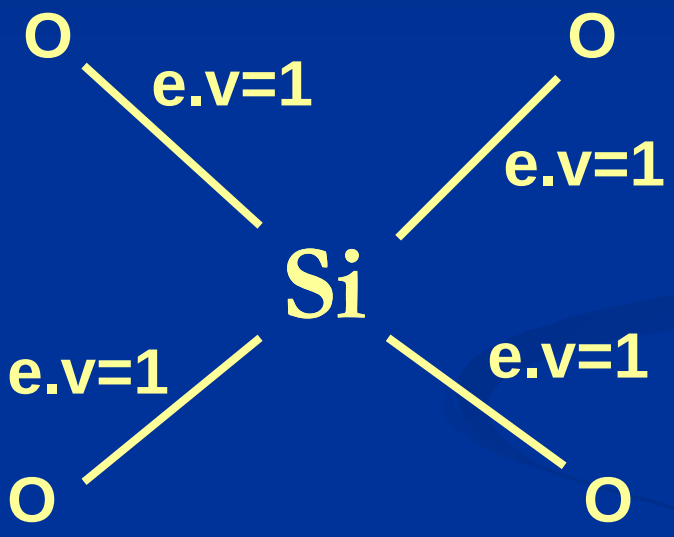
سرامیک ، چینی ، رنگ، الکترونیک، نسوزها سایندەها، تصفیه آب، صنایع هسته ای

و استخراج مواد کمیاب مانند زیرکونیم- نیکل- زمرد- توپاز یشیم و سنگ دلربا

کانی شناسی

عدد هم‌آرایی سیلیسیم نسبت به اکسیژن ٤ است و چهار وجهی‌ها یا تتراهدرهای SiO_4 است که Si در مرکز آنها قرار دارد.

کانی شناسی



2-1=1

1*4=4 $\longrightarrow (SiO_4)^{-4}$

کانی شناسی

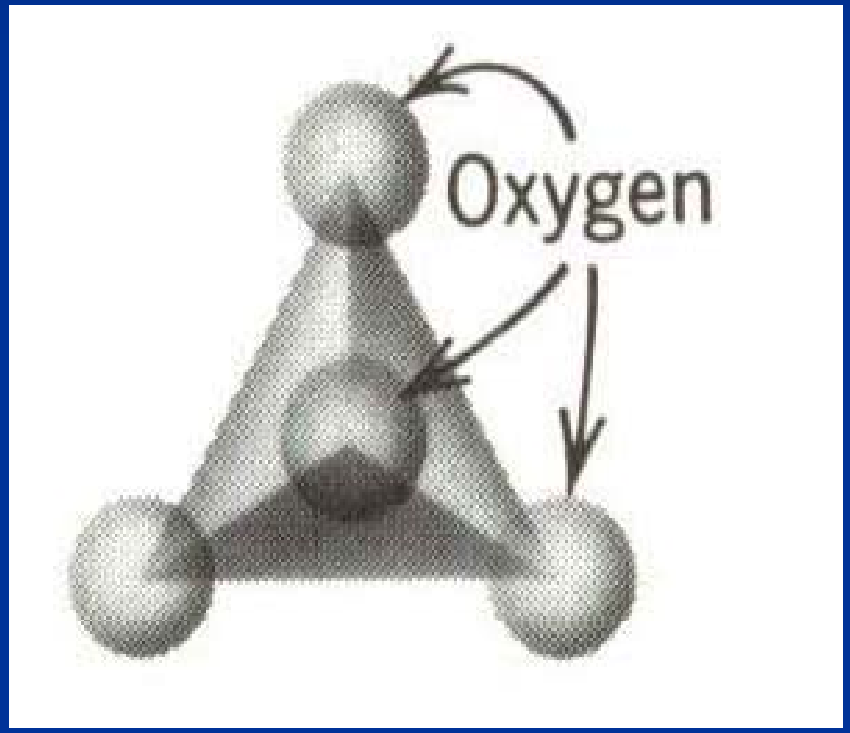
اکسیژن‌های $(SiO_4)^{-4}$ با اکسیژنهای سایر واحدهای تتراهدری متصل می‌شوند و بار آنها خنثی می‌شود.

اتصال واحدهای چهاروجهی به یکدیگر پلیمریزاسیون نام دارد.

کانی شناسی

چهاروجهی‌ها به صورتهای مختلف و با تعداد مختلف با یکدیگر متصل می‌شوند و بر این اساس گروههای مختلف کانیهای سیلیکاتی ایجاد می‌شود.

کانی شناسی

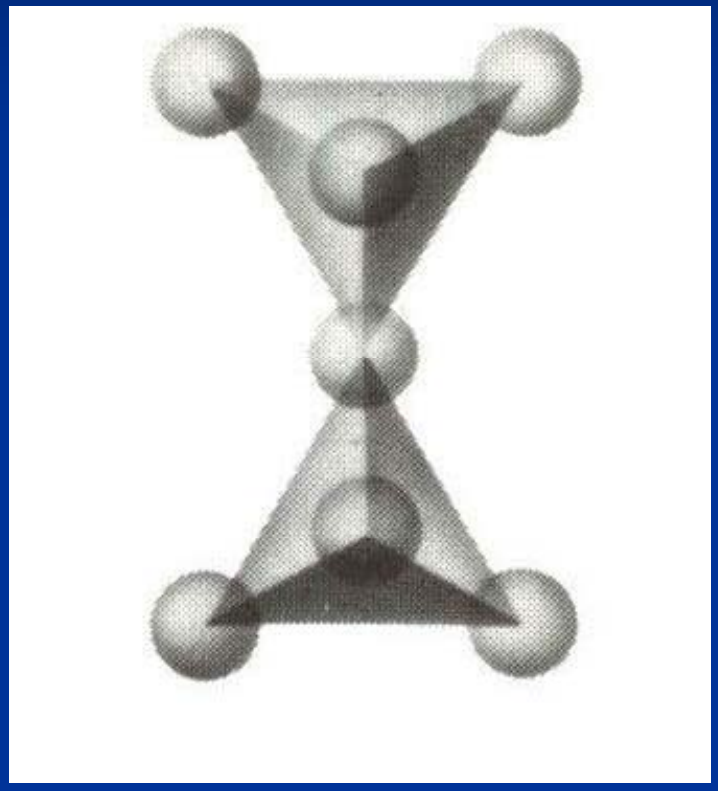


خانواده سیلیکاتهای جزیره‌ای (نزوسیلیکاتها) از واحدهای منفرد تتراهدرها تشکیل شده‌اند. فرمول واحد آنها

$(SiO_4)^{-4}$

کانیهای- الیوین- گارنت- زیرکون

کانی شناسی



خانواده سوروسیلیکاتها

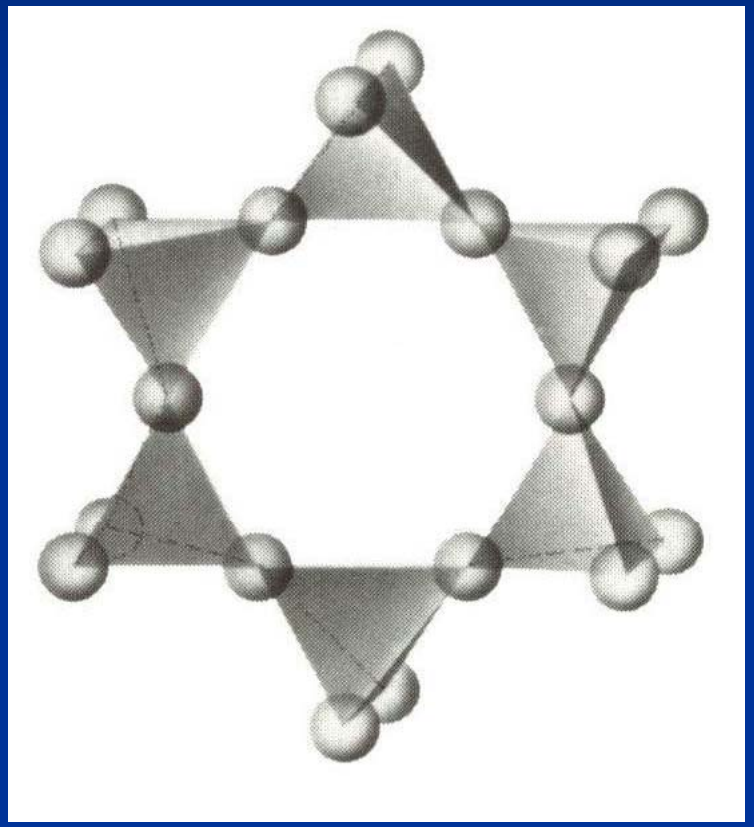
دو واحد تتراهدر از رأس به هم متصل می‌شوند و به صورت یک دمبل درمی‌آید.

بنیان واحد آنها

$(Si_2O_7)^{-6}$

کانی هیمپورفیت و اپیدوت

کانی شناسی



خانواده سیکلوسیلیکاتها

در این خانواده تتراهدر با تعداد بیش از سه تا از طریق دو تا از اکسیژن‌های افقی به یکدیگر وصل می‌شوند و حالت حلقه‌ای به خود می‌گیرند که می‌تواند از ۳ تا ٤ یا ٦ تتراهدر تشکیل شده باشد

کانی شناسی

بریل یکی از کانیهای خانواده سیکلوسیلیکاتها یا سیلیکاتهای حلقوی است که از شش تتراهدر تشکیل شده و فرمول کلی آن

$(Si_6O_{18})^{-12}$

است.

کانی شناسی

بریل یکی از کانیهای خانواده سیکلوسیلیکاتها یا سیلیکاتهای حلقوی است که از شش تتراهدر تشکیل شده و فرمول کلی آن

$(Si_6O_{18})^{-12}$

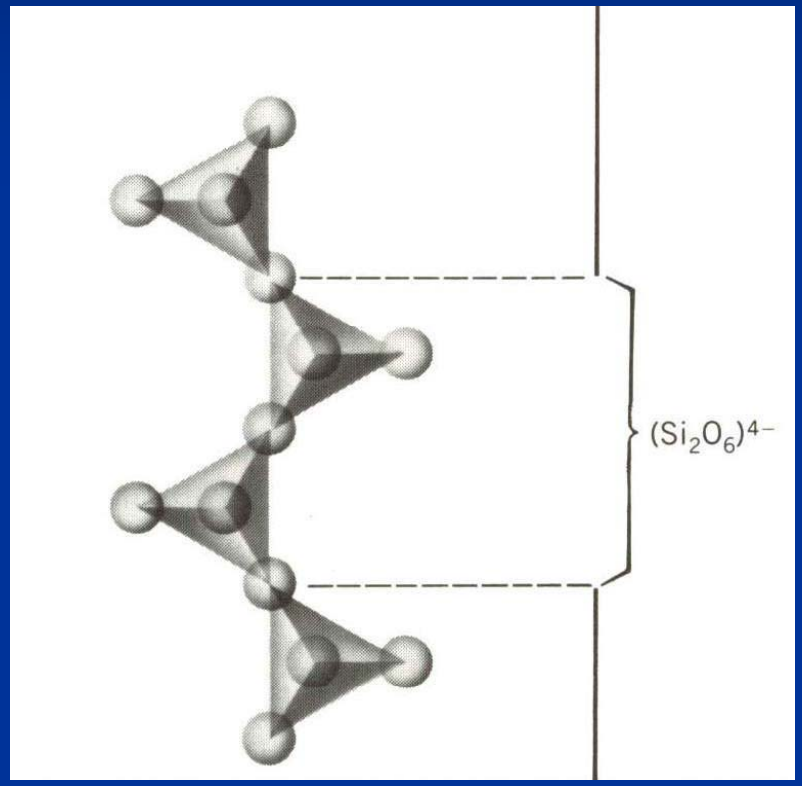
است.

کانی شناسی

خانواده اینوسیلیکاتها

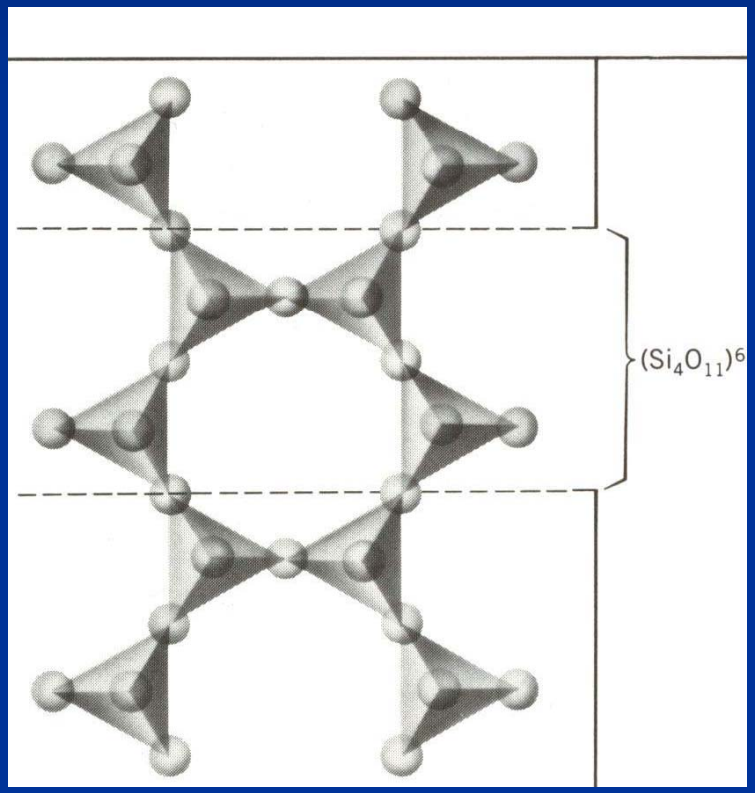
در این خانواده چهار وجهیها به صورت زنجیری در امتداد یکدیگر چیده می‌شوند. خانواده اینوسیلیکاتها در دو گروه تک زنجیری و دو زنجیری قرار دارد.

کانی شناسی



اینوسیلیکاتهای منفرد در برگیرنده خانواده مهم پیروکسنها هستند و فرمول واحد آنها: $(SiO_3)^{-2}$ است.

کانی شناسی

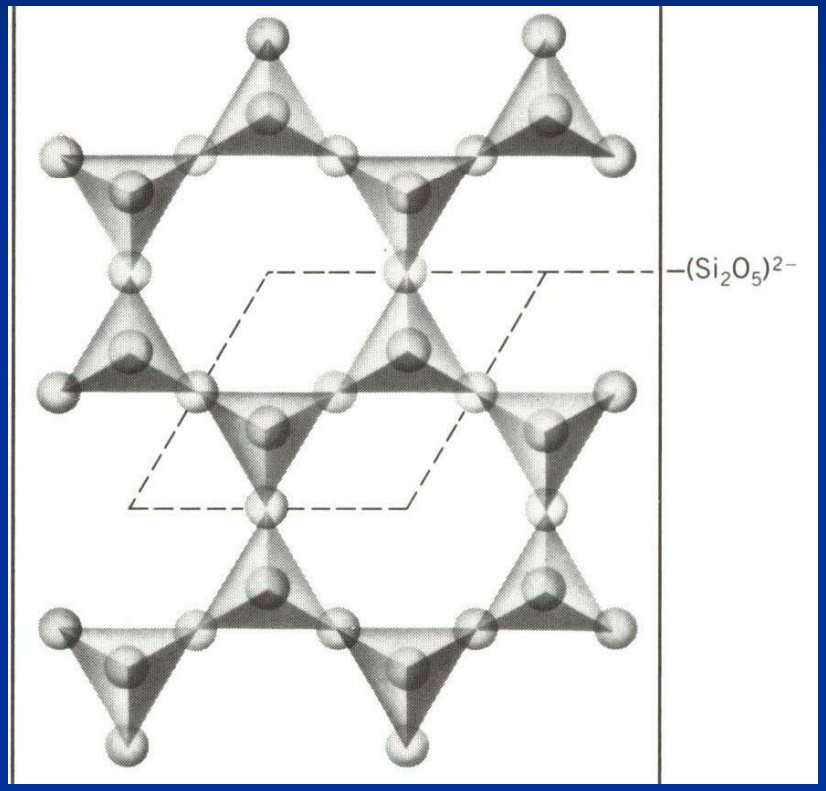


اینوسیلیکاتهای دوتایی در برگیرنده خانواده مهم آمفیبولها هستند و فرمول واحد آنها:

$(Si_4O_{11})^{-6}$

است.

کانی شناسی



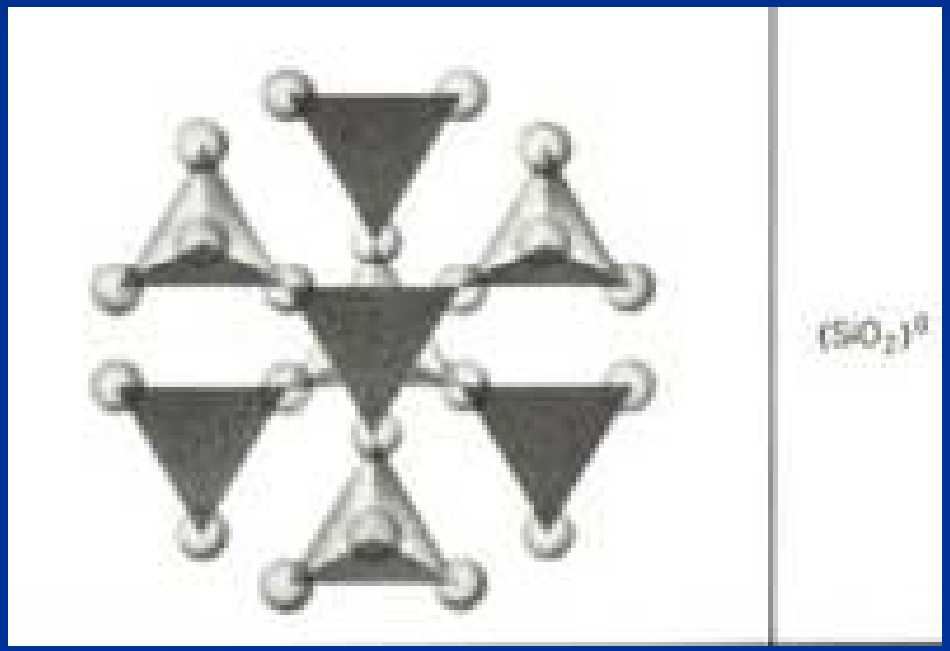
در خانواده فیلوسیلیکاتها ۳ گوشه از چهار گوشه تتراهدرها در یک صفحه بهم متصل هستند و یک لایه از اکتاهدرهایی به وجود می‌آورند که رأس همه آنها به طرف بالاست.

کانی شناسی

رسها- میکاها- تالک- مهمترین کانیهای این خانواده هستند.

کانی شناسی

تکتوسیلیکاتها



در این خانواده هر چهار گوشه تتراهدرها به یکدیگر متصل می‌شوند و در نتیجه یک ساختمان متراکم سه بعدی به وجود می‌آید. فلدسپاتها و کوارتز دارای این ساختمان هستند.

کانی شناسی

آلومینیوم هم با عدد هم آرایی ٤ تتراهدری و هم با عدد هم آرایی ٦ (اکتاهدری) در ساختمان سیلیکاتها گاهی به جای سیلیسیم قرار می گیرد و گاهی جایگزین عنصر فلزی می‌شود.

کانی شناسی

در ساختمان سیلیکاتها فلزاتی مانند

Mg^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Mn^{2+}, Al^{3+}, Ti^{4+}

معمولاً در موقعیتهای اکتاهدری قرار می گیرند.

Ca^{2+} و Na^{2+} نیز کاتیونهای بزرگتری هستند که معمولاً دارای عدد هم آرایی ۸، نسبت به اکسیژن هستند.

کانی شناسی

فرمول عمومی سیلیکاتها

$X_m Y_n (Z_p O_q) W_r$

X کاتیونهای بزرگ

O اکسیژن

Y کاتیونهای کوچک و شدید

Z یونهای کوچک

W = OH، Cl، F^-

کانی شناسی

نسبت بین p/q یعنی تعداد یونهای کوچک شدیداً باردار مانند سیلیسیم و آلومینیوم به اکسیژن را درجه پلیمریزاسیون هر کانی سیلیکاته می گویند.

کانی شناسی

آرایش چهاروجهیها در ایجاد خواص فیزیکی مختلف کانیها مؤثر است

- در نزوسیلیکاتها معمولاً کانیهای هم بعد و بدون رخ تشکیل می‌شود.
- در فیلوسیلیکاتها ساختمان ورقه‌ای دارای رخ یک جهته است.

کانی شناسی

نزوسیلیکاتها (سیلیکاتهای جزیره‌ای)

این گروه از نزوسیلیکاتها بصورت چهاروجهیهای جدا از هم قرار دارند و ارتباط آنها از طریق کاتیونهای بین آنها است.

کانی شناسی

- نزوسیلیکاتها (سیلیکاتهای جزیره‌ای)
- هدفهای رفتاری
- ۱- رابطه میان ساختمان داخلی و خواص فیزیکی را در کانیهای نزوسیلیکات توضیح دهید.
- ۲- فرمول شیمیایی، بلورشناسی، خواص فیزیکی و نمودهای تشخیص کانیهای مهم این زیر رده شامل الیوین، گارنت، زیرکن، آندالوزیت، سیلیمانیت، کیانیت، توپاز، استارولیت و تیتانیت را توضیح دهید.
- ۳- دو رده‌بندیمهم گارنتها را بیان کنید.
- ۴- نحوه پیدایش کانیهای مهم این زیر رده را توضیح دهید.
- ۵- موارد استفادهٔ مهم کانیهای این زیر رده را نام ببرید.

کانی شناسی

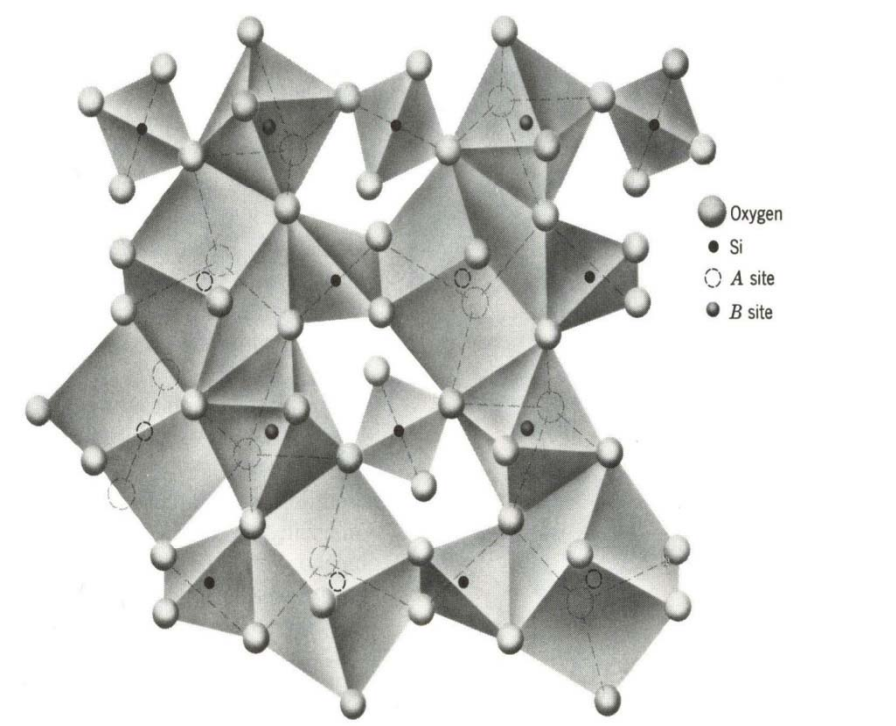
فورستریت Mg_2SiO_4

فایالیت Fe_2SiO_4

دو عضو گروه الیوتیها هستند

در الیویتها Mg و Fe بدون برتری موقعیتهای M_1 و M_2 را پر می کنند در حالیکه در الیویتهای کلسیم دار $CaMgSiO_4$ ، Ca در موضع M_2 و Mg در موضع M_1 قرار می گیرند

کانی شناسی



گارنتها با فرمول کلی $A_3B_2(SiO_4)$

A ← مواضع کاتیونی با هم آرایی هشت

B ← مواضع کاتیونی با هم آرایی شش

A کاتینوهای دو ظرفیتی بزرگ

B کاتینوهای سه ظرفیتی کوچک

کانی شناسی

براساس کاتیونهای A دو گروه گارنت وجود دارد

الف- گروه کلسیم دار

Fe^{3+}, Al, Cr^{3+} ← B

Fe^{3+} : آندرادیت Al: گروسولار

Cr^{3+}: اوارودیت

ب- گروه Mn و Fe و Mg دار

B ← Al Fe Mg

Mn

اسپساریتن آلماندین پیروپ

کانی شناسی

در رده‌بندی دیگر براساس کاتیون B دو گروه الف- آلومینیوم دار:

پیروپ- آلماندین- اسپسارتین- گروسولار

ب- آهن فریک آندرادیت

ج- گروه اوارودیت

کانی شناسی

هیدروگروسولا عامل OH به صورت چهاروجهی $(OH)_4$ جایگزین SiO_4 می‌شود.

Ti^{4+} نیز ممکن است به جای کاتیون سه ظرفیتی B بنشیند نسبت شود که Ca←Na بنشیند و در نیمه ملانیت سیاه ایجاد می‌شود.

کانی شناسی

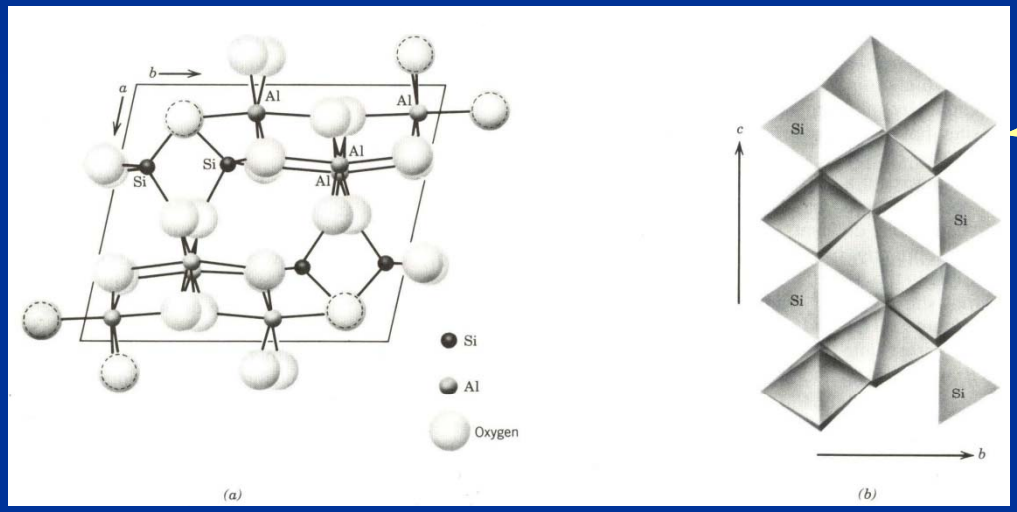
گروه Al_2SiO_5

پلیمرفهای کیانیت (دیستن)- آندالوزیت و سلیمانیت در این مجموعه قرار دارند.

کیانیت تری کلینیک

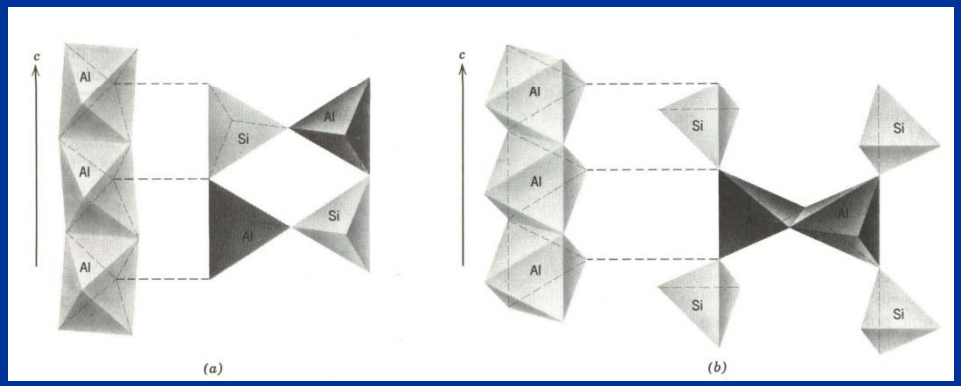
آندالوزیت ارتورمبیک

سلیمانیت ارتورمبیک



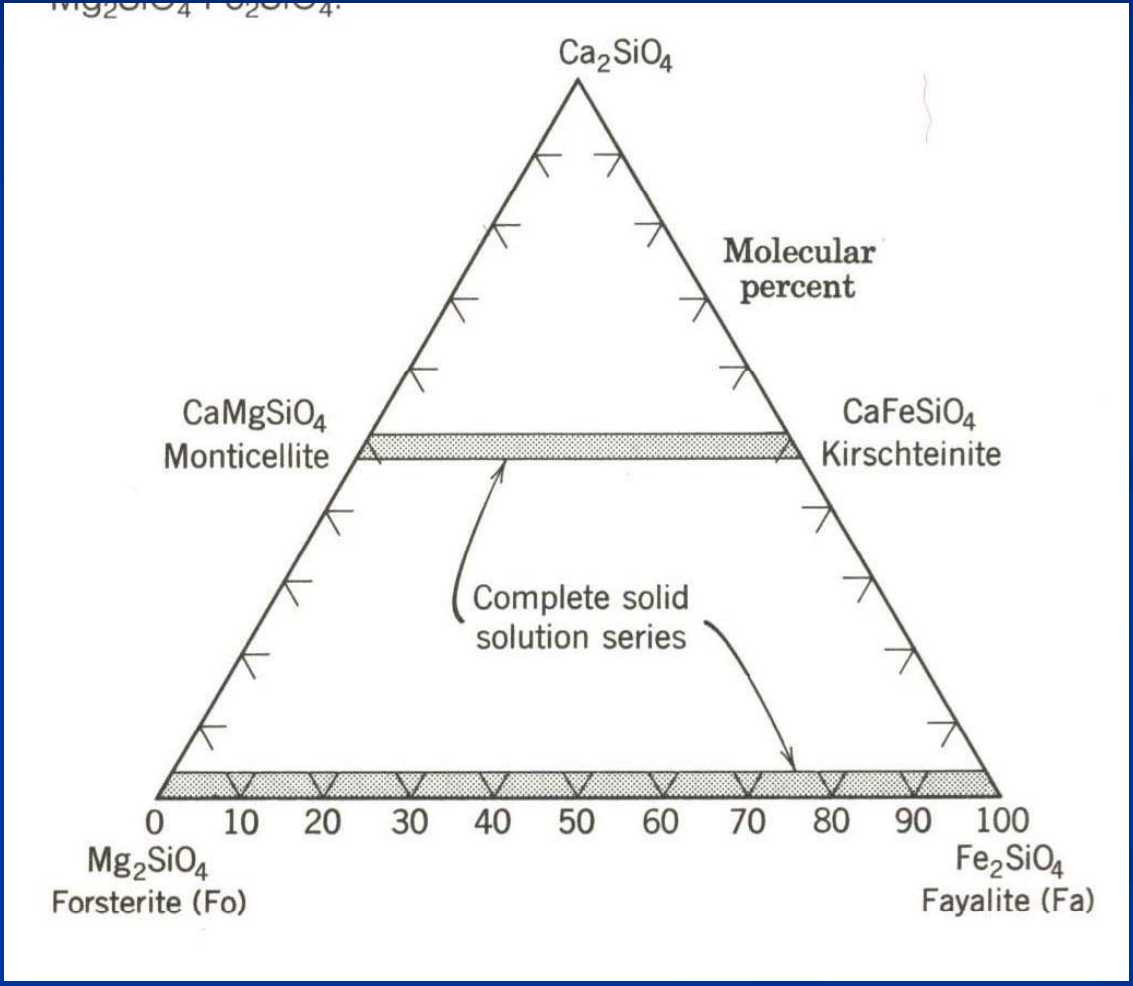
کانی شناسی

در ساختمان این گروه آلومینیومها در داخل اکتاهدرها به صورت زنجیری قرار می گیرند و سیلیسیم در داخل تتراهدرها است

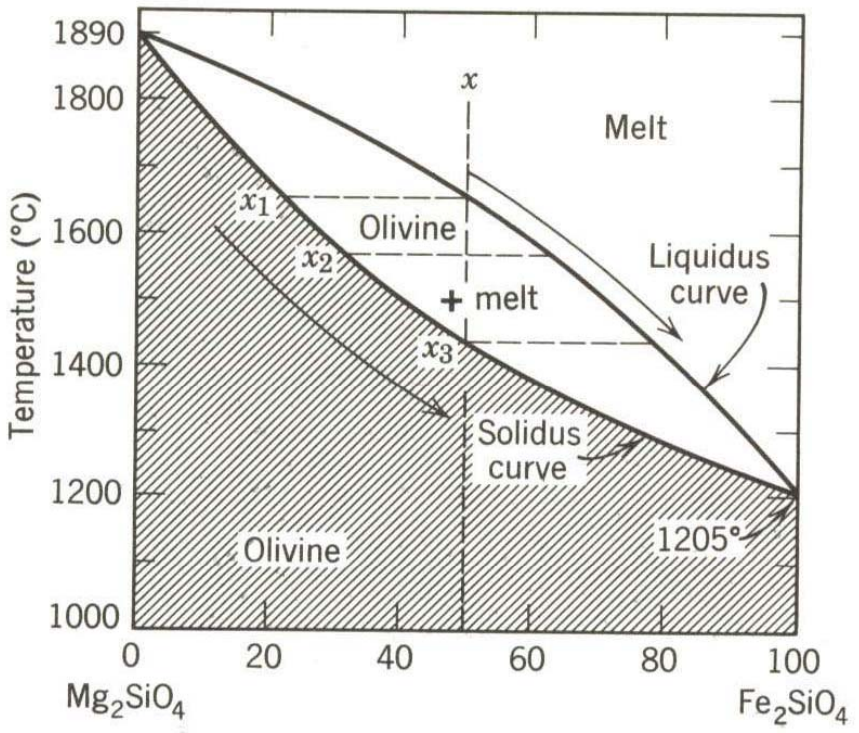


کانی شناسی

نمودار کانیهای گروه الیوین



کانی شناسی



الیوینهای آهن و منیزیم از محصولات اولیه تبلور ماگمای کم سیلیس است.

دونیت‌ها و پریدونیتها در این مرحله تشکیل می‌شوند.

X= Mg+Fe = %50

X_1 الیوین Mg

X_2 الیوین Fe

X_3= Mg+Fe = %50

کانی شناسی

الیوین $(MgTe)_2SiO_4$

ارتورمبیک

سطح شکست صدفی-
جلای شیشه‌ای

سختی ۵/۶- ۷ ، رنگ سبز

چگالی ۴/۳- با ازدیاد
مقدار آهن افزایش
می‌یابد.

کانی شناسی

سری محلول جامد بین فورستریت و فایالیت وجود دارند.

Mg و Fe در مکان هشت وجهی

و Si در مکان چهاروجهی قرار می گیرد.

فورستریت در حضور سیلیس به پیروکسن تبدیل می‌شود.
(دگرادیشن)

$$Mg_2SiO_4 + SiO_4 \rightarrow 2MgSiO_3$$

در سنگهای آهکی از طریق واکنش زیر تشکیل می‌شود

کانی شناسی

محل پیدایش:

در سنگهای آذرین قلیایی و فوق قلیایی و همراه با پیروکسنها و پلاژیوکلاز دیده می‌شود.

ایران- در بازالتهای جاده تهران آبعلی

- در بعضی از گدازه‌های آتشفشانی دماوند
- در آندریتها و بازالتهای گردنه حسن آباد
- سنگهای الترابازیک (پریدونیتی) خراسان و کرمان
- در گابروها و دونیتهای ناحیه فارس

کانی شناسی

دونیت سنگی است که تماماً از الیوین ساخته شده است.

در اثر دگرسانی به سرپانتین و منیزیت تبدیل می‌شود- در اطراف بلورهای الیوین در سنگهای آذرین پیروکسن و آمفیول دیده می‌شود.

کاربرد:

نوع شفاف تزئینی- و به عنوان ماسه ریخته‌گری

کانی شناسی

گارنتها- $A_3B_2(SiO_4)_3$

همگی در سیستم مکعبی هگزااکتاهدرال متبلور می‌شوند. در دو گروه :

B- پیرآلسپیت آلومینیوم‌دار

A - اوگراندیت کلسیم‌دار

کانی شناسی

هگزاکتاهدرال

سختی ۵/۶-۷

جلای شیشه‌ای تا صمغی

بیشتر به رنگ قرمز ولی بسته به ترکیب شیمیایی به رنگهای قهوه‌ای، زرد- سفید- سبز متمایل به سیاه وجود دارد.

کانی شناسی

آلماندین (Fe)

اسپساریتن (Mn)

کانی شناسی

گروسولار Al

آندرادیت Fe

کانی شناسی

محل پیدایش :

در بعضی از سنگهای دگرگونی- شیستهای میکادار- و شیستهای هورنبلنددار دیده می‌شود.

در بعضی از سنگهای قلیایی و فوق قلیایی یافت می‌شوند (پیروپ)

آندرادیت و گراسولار در سنگهای آهکی بر اثر دگرگونی همبری یا ناحیه‌ای ایجاد می‌شوند.

اوارورویت در سرپانتینها و همراه کرومیت دیده می‌شود.

کانی شناسی

در ایران در نواحی زیر یافت می‌شود

منطقه خلج مشهد

در شیستهای جاده همدان و ملایر

در تنگ حنا نیریز فارس

کوه گبری رفسنجان

کوه اهر زنجان (گروناتیت)

معدن آهن سنگانَ

کانی شناسی

انواع شفاف همه گارنتها مصرف جواهری دارد. به دلیل سختی بالا در ساخت سائنده‌ها استفاده می‌شود.

کانی شناسی

زیرکون $ZrSiO_4$

سیستم تتراگونال

رنگ قهوه‌ای- پر

رنگ- خاکستری-

سبز

جلای الماسی

سختی ۵/۷ – دیرگداز-

مقاوم در مقابل اسید

کانی شناسی

در ساختمان زیرکون

Zr با هشت اکسیژن احاطه می‌شود گاهی (۱-٤درصد) هافینوم به جای زیرکون می‌نشیند

در مقابل فرآیندهای شیمیایی مقاوم است

حالت متامیکتی- در اثر تخریب و واپاشی توریوم و اورانیوم که به مقدار کمی در زیرکون وجود دارد دیده می‌شود.

کانی شناسی

محل پیدایش:

در سنگهای آذرین اسیدی گرانیت- سیلیس- گرانوایودیت – مونزونیت فراوان است به صورت پلاسری نیز یافت می‌شود.

در ایران:

در برخی از آپلیت‌هایی که توده گرانیتی الوند همدان را در دره عباس‌آباد قطع می کند به رنگ سبز دیده می‌شود.

کانی شناسی

کاربرد:

انواع شفاف آن استفاده جواهری دارد و به دلیل سختی بالا در ساخت سائیده‌ها به کار می‌رود.

اکسیدزیرکونیوم به عنوان دیرگداز کاربرد دارد.

زیرکونیوم فلزی در ساخت رآکتورهای هسته‌ای استفاده می‌شود.

کانی شناسی

گروه آلومینوسیلیکاتها

پلیمرفهای Al_2SiO_5

آندالوزیت-ارتورمبیک

سلیمانیت- ارتورمبیک

دیستن-کیانیت-تریکلینیک

کانی شناسی

کیانیت دمای حداکثر ۷۵۰ درجه و فشار متغیر

سلیمانیت دمای بالاتر از ۵۰۰ درجه و فشار متغیر

آندالوزیت فشار زیر ٤ کیلوبار

سختی آندالوزیت ۵/۷ است

در برابر شعله فوتک نمی گدازد

اسیدها بر آن بدون تاثیر است

شفاف تا نیمه شفاف- قهوه‌ای تا صورتی

کانی شناسی

کیاستولیت نوعی آندالوزیت است که در امتداد دو محور a و b آن رگه میانبار زغال ایجاد شده و در مقطع حالت صلیبی دارد.

در اثر دگرسانی آندالوزیت میکای مسکویت دانه ریز یا سریسیت تولید می‌شود.

کاربرد:

ساخت شمع ماشین- چینی‌های دیرگداز

انواع شفاف آن کاربرد زینتی دارد

کانی شناسی

نحوه پیدایش: در سنگهای دگرگونی رسی هاله‌های اطراف توده آذرین نفوذی همراه با کرایریت است، با کیانیت یا سلیمانیت یا هر دو کانی همراه است.

در ایران:

در بعضی رخساره‌های حاشیه توده گرانیتی الوند

در مجاورت توده گرانیتی شمال شرقی الیگودرز

در شیستهای حوالی گردنه زاعه در جاده همدان به ملایر

کانی شناسی

سلیمانیت: ارتورمبیک

سختی ٦ تا ٧- بلورهای باریک

جلای شیشه‌ای- دارای یک جهت رخ

رنگ قهوه‌ای، سبز روشن- سفید- شفاف تا نیمه شفاف

حالت دسته‌ای و رشته‌ای دارد که به نام فیبرولیت نامیده می‌شود.

کانی شناسی

نحوه پیدایش: در اثر دگرگون سنگهای رسی در دمای زیاد تولید می‌شود

در سنگهای گنیس- هورنفلس- شیستها یافت می‌شود.

در ایران:

هورنفلس‌ها و شیستها لکه‌دار در اطراف توده گرانیتی الوند در حوالی عباس‌آباد، بلورهای آندالوزیت و سلیمانیت دیده می‌شود.

در شیستهای میکادار اطراف زمان‌آباد ملایر نیز دیده می‌شود.

کانی شناسی

Al_2SiO_5

دیستن – تریکلینیک

بلور تیغه‌ای- رخ خوب

رنگ آبی و سختی متفاوت

مقاوم در برابر شعله فوتک

مقاوم در برابر اسید

کانی شناسی

محل پیدایش:

محل دگرگونی ناحیه سنگهای رسی است و اغلب با گارنت، استارولیت و کرندوم همراه است، در سنگهای دارای فشار زیاد تا بسیار زیاد را تحمل می کند.

پیدایش در ایران:

در رگه‌ها و حفره‌های موجود در شیستهای لکه‌دار و هورنفلسهای اطراف توده گرانیتی الوند- بلورهای درشت

کانی شناسی

توپاز $Al_2SiO_4 (Fe,OH)_2$

سیستم ارتورمبیک

سختی ۸- جلای شیشه‌ای

رنگ زرد روشن- صورتی- زرد- مایل

شفاف تا نیمه شفاف

در شعله فوتک مقاوم- در مقابل اسید مقاوم

کانی شناسی

نحوه پیدایش: این کانی از بخارات فلوردار در مراحل پایانی انجماد سنگهای آذرین سیلیسی در کاواکهای گدازه ی ریولیتی و گرانیتی است

مشخص پگماتینها است .به صورت پلاسری نیز یافت میشود.

در ایران:

در بعضی از رگه‌های پیگماتیتی گرانیت الوند و همچنین در جزیره هرمز دیده می‌شود.

موارد استفاده:

به عنوان جواهر شناخته می‌شود.

کانی شناسی

استارولیت

$FeAl_9O_6(SiO_4)_4(O,OH)$

منوکلینیک- (ارتورمبیک دروغین)

سختی ۷-۷/۵. جلای صمغی تا شیشه‌ای

رنگ قهوه‌ای مایل به قرمز تا سیاه مایل به قهوه‌ای است.

کانی شناسی

نمودهای تشخیصی: بلورها و ماکلهای استارولیت مشخص می‌شود. در مقابل شعله فوتک و اسید مقاوم است. در لوله بسته مقداری آب تولید می کند.

استفاده:

بلورهای خوش ساخت آن کاربرد زینتی دارد.

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش:

استارولیت از دگرگونی ناحیه‌ای سنگهای سرشار از آلومینیوم تشکیل می‌شود و در شیستها و گنالیتها تشکیل می‌شود.

در دگرگونی دمای بالا همراه با گارنت و کیاسیت همراه است.

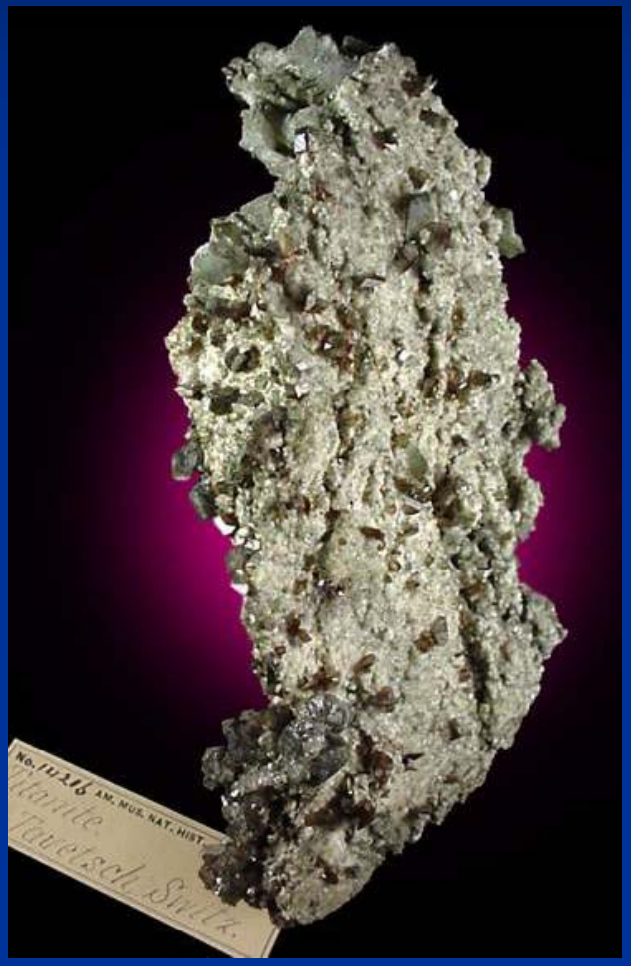
در دمای پایین‌تر با کلریتوئید همراه است.

در ایران:

در میکاشیستهای گارنت و بیوتیت و مسکویت‌دار خلج در اطراف مشهد-

در برخی نهشته‌های دگرگونی همدان (ناحیه ازن- دریان)

کانی شناسی



اسفن یا تیتانیت

$CaTiO(SiO_4)$

منوکلینیک- بلورهای گوه‌ای شکل

رخ مشخص – سختی ۵-۵/۵

جلای صمغی

در درجه ٤ گداخته می‌شود.

کاربرد:

منبعی برای تولید اکسید تیتانیم است

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش: از کانی‌های فرعی و فراوان است به صورت ریز بلور در گرانیتها – گرانودیوریتها- دیوریتها- سینیتها یافت می‌شود.

در گنایسهای دگرگونی- شیستهای کلریت‌دار و سنگهای آهکی بلورین یافت می‌شود.

پیدایش در ایران: این کانی به صورت فرعی در بیشتر سنگهای دگرگونی دیده می‌شود

- توده گرانیتی الوند همدان
- شیستهای اکتینولیت دار گردنه زاغه
- اسکارنهای منطقه تنگه حنا فارس

کانی شناسی

سوروسیلیکاتها

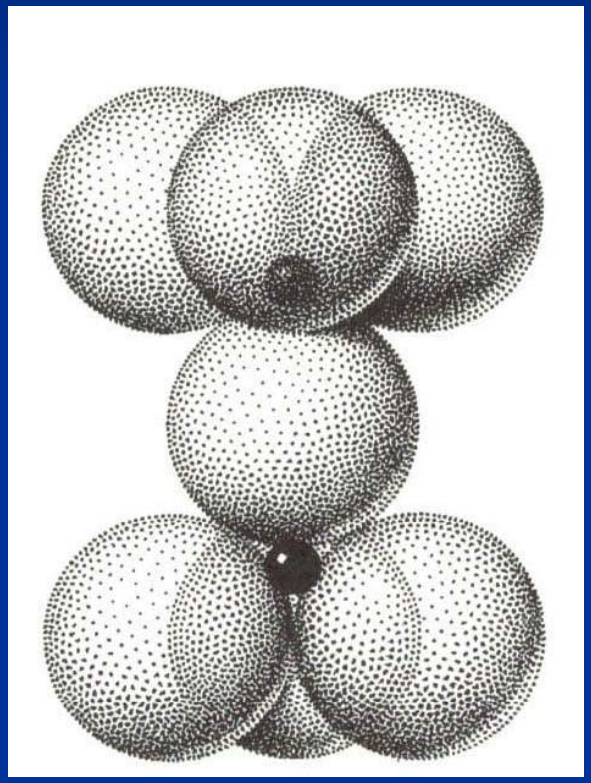
انتظار می‌رود که پس از مطالعهٔ این گفتار بتوانید:

- ۱- کانیهای مهم و گروه‌های مربوط به زیر رده سوروسیلیکاتها را نام ببرید.

.

- ۲- فرمول شیمیایی، بلورشناسی، خواص فیزیکی و نمودهای تشخیص کانیهای مهم این زیر رده شامل کلینوزوئیزیت، اپیدوت، آلانیت و زوویانیت را بیان کنید.
- ۳- نحوه پیدایش کانیهای مهم این زیر رده را توضیح دهید.

کانی شناسی



سوروسیلیکاتها:

در خانواده سوروسیلیکاتها $(Si_2O_7)^{-6}$

۲ تا تتراهدر از رأس به یکدیگر متصل می‌شوند و آرایشی دمبلی به خود می گیرند

کانی شناسی

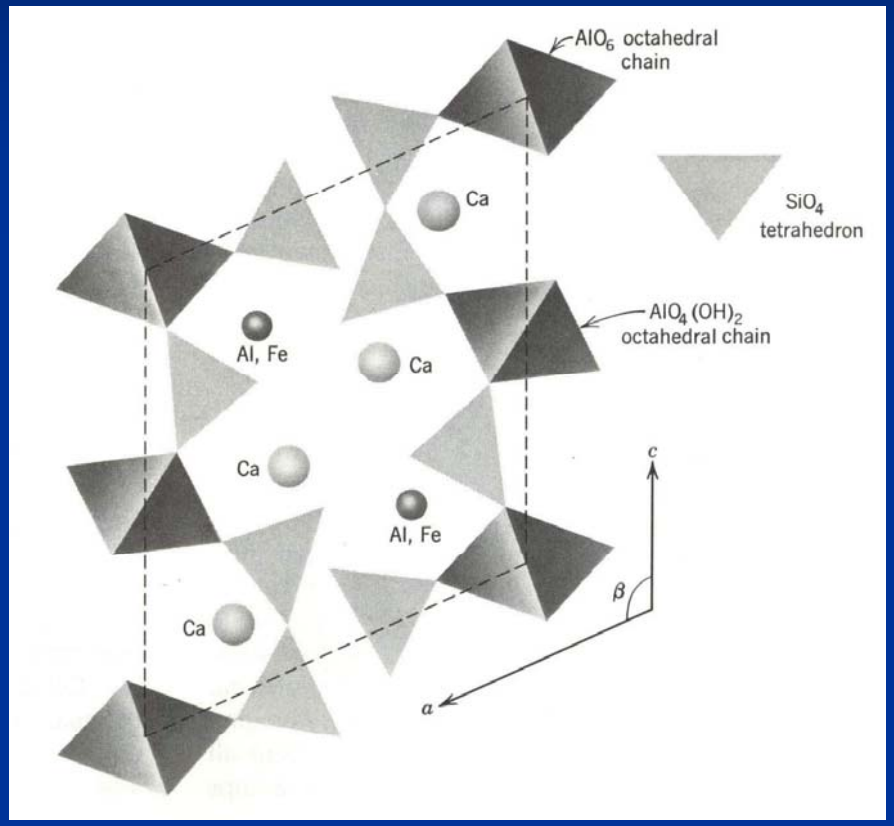
عدد پلیمریزاسیون $\frac{Si}{O} = \frac{2}{7}$ است

کانیهای مهم این گروه:

هميمورفيت لاوسونيت

گروه اپیدوت (کلینوزونیریت- اپیدوت- آلانیت و زودیانیت)

کانی شناسی



ساختمان گروه اپیدوت

$Si_2O_7SiO_4AlO_6AlO_4(OH)_2$

- در مواضع هشت وجهیهای بیرون از ساختمان نیز Al و Fe^{3+} و Mn^{3+} و Mn^{2+} جایگزین می‌شود
- Ca با هم آرایی ۸ (گاهی Na) شرکت دارند.

کانی شناسی

ساختمان کانیهای گروه اپیدوت همگی منوکلینیک هستند .
اپیدوت با رنگ سبز و یک جهت رخ مشخص می‌شود

کانی زوئیزیت پلیمرف کلئیوزونیزیت است

کانی شناسی

همیمورفیت

$Zn_4(S_2O_7)(OH)_2.H_2O$

سیستم ارتورمبیک

رنگ سفید گاهی مایل به آبی- جلای شیشه‌ای

دارای خاصیت پیروالکتریسیته و بیزوالکتریسیته

در مقیاس ۵ گداخته می‌شود.

در اثر احیا بر روی زغال چوب اکسید روی تولید می‌شود

در لوله بسته مقداری آب تولید می کند

کانی شناسی

نحوه پیدایش:

کانی ثانویه روی و در بخشهای اکسیده کانسارهای روی همراه با اسمیت زونیت- اسفالریت- سروزیت- آنگلزیت و گالن یافت می‌شود.

در ایران در غالب معادن سرب و روی. مانند معادن انگوران- سیاه کوه- انجیره اصفهان- تفت دیده می‌شود.

کانی شناسی

اپیدوت- کلئیوزوتبریت- سیستم منوکلینیک

اختلاف این دو کانی در یونهایی است که در موضع Al خارج از زنجیره قرار می گیرد.

. نیمه شفاف هستند- سختی ٦ تا ٧ دارند- جلای آنها شیشه‌ای است-

رنگ اپیدوت سبز پسته‌ای تا سبز مایل به زرد و سیاه –

رنگ کلئیوزوئیزنیت سبز روشن تا خاکستری است.

کانی شناسی

نحوه تشکیل:

اپیدوت در شرایط دگرگونی ناحیه‌ای رخساره اپیدوت- آمفینولیت تشکیل می‌شود.

در دگرسانی پسروندi از پلاژیوکلاز- پیروکسن و آمفیبول به وجود می‌آید

در سنگهای آهکی دگرگون شده نیز با گارنتهای Ca یافت می‌شود.

کانی شناسی

پیدایش در ایران:

در نهشته‌های دگرگونی ناحیه (بین خمین و همدان).

در دره نهارخوران گرگان.

در سنگهای توف شمال تهران و البرز

اپیدوت یافت می‌شود.

در کوه‌گبری رفسنجان

هورنفلسهای سد کرج

کانی شناسی

پیدایش کلئیوزوئیزیت در ایران:

در گناسیهای اطراف گردنه زاغه راه ملایر – همدان

هورنفلسهای هاله دگرگونی الوند

کاربرد: گاهی برای زینت استفاده می‌شود.

کانی شناسی

ایدوکراز- و زوویانیت
سیستم تتراگونال

رنگ سبز یا قهوه‌ای- زرد و آبی و قرمز

شفاف تا نیمه شفاف ، سختی ۵/۶

در درجه ۳ گداخته می‌شود و به رشته سبز
یا قهوه‌ای تبدیل می‌شود

در آزمایش لوله بسته آب تولید می کند.

کانی شناسی

نحوه پیدایش:

در اثر دگرگونی همبری در سنگهای آهکی به وجود می‌آید .

در ایران:

در داخل هورنفلسهای کوههای صاحب الزمان کرمان بلورهای قهوه‌ای و زوویانیت دیده می‌شود. در محل تماس گرانیت علم کوه با سنگهای اطراف نیز وجود دارد.در درون مرمرهای کوه گبری رفسنجان نیز وجود دارد.

کاربرد: نمونه‌های شفاف و زیبای آن به جای یشم استفاده زینتی دارد.

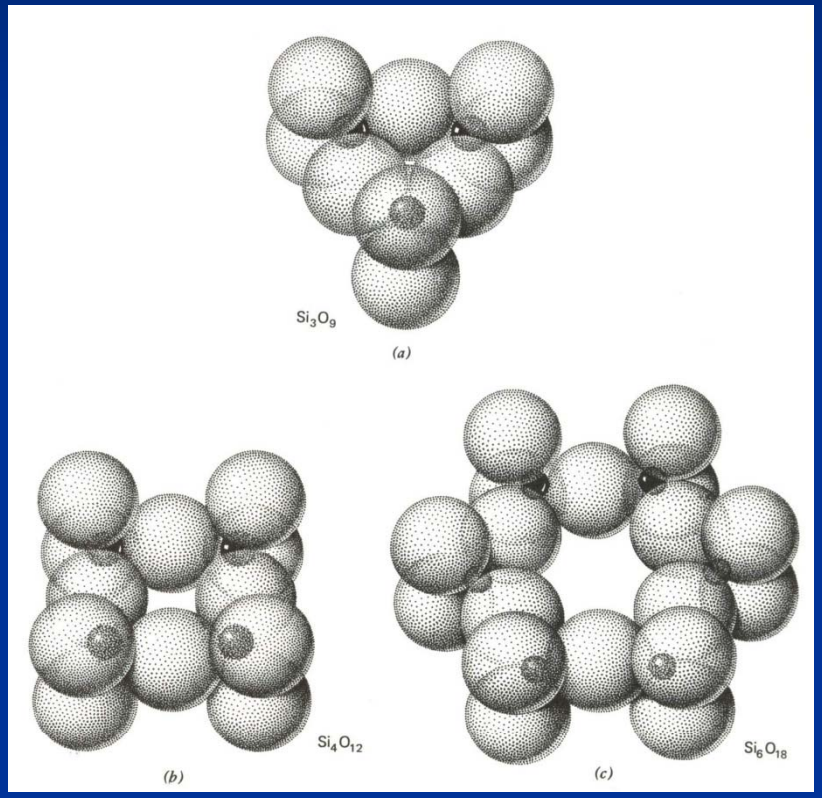
کانی شناسی

سیکلوسیلیکاتها (سیلیکاتهای حلقوی)

انتظار می‌رود که پس از مطالعه این گفتار بتوانید:

- ۱- رابطهٔ میان ساختمان داخلی و خواص فیزیکی را در کانی‌های زیر ردهٔ سیکلوسیلیکاتها بیان کنید.
- ۲- فرمول شیمیایی، بلورشناسی، خواص فیزیکی و نمودهای تشخیص کانیهای بریل، کردیریت و تورمالین را در نمونه‌های دستی بیان کنید.
- ۳- نحوهٔ پیدایش کانیهای فوق را توضیح دهید.
- ۴- موارد استفادهٔ مهم این کانیها را بیان کنید.

کانی شناسی



سیکلوسیلیکاتها

چهار وجهیهای SiO_4 به صورت حلقه‌ای به هم متصل می‌شوند $\frac{Si}{O}=\frac{1}{3}$ است.

آرایش حلقه‌ها به سه طریق ۳ و ٤ و ٦ تایی است.

کانی‌های بریل و تورمالین سیکلوسیلیکات هستند.

کانی شناسی

در ساختمان بریل حلقه‌های Si_6O_{18} به صورت لایه‌های موازی هستند.

هگزاگونال ،بلورهای منشوری قائم

سختی ۵/۷، ۸جلای شیشه

سبز زمردی- سبز مایل به آبی(آکوآمارین)- زرد طلایی- صورتی- بیرنگ(مورکانیت).

کانی شناسی

نحوه تشخیص:

از طریق فرم بلوری هگزاگونال و رنگ آن تشخیص داده می‌شود. سختی آن ۵/۷-۸ است

دیرگداز است ۵ تا ۵/۵

پس از گداخته شدن به لعاب تبدیل می‌شد.

در اسیدها نامحلول است

کانی شناسی

نحوه و محل پیدایش: این کانی حاوی عنصر بریلیوم معمولاً درسنگهای گرانیتی یا در پگماتیتها و در شیستهای میکادار و نیز همراه با کانی‌های قلع یافت می‌شود.

در ایران:

در پگماتیتهایی که توده گرانیتی الوند همدان را قطع کرده‌اند و در پگماتیتهایی که توده گرانیتی مشهد را در خواجه مراد قطع کرده‌اند یافت می‌شود.

کانی شناسی

ساختمان تورمالین نیز از حلقه‌های Si_6O_{18} تشکیل شده است .

تورمالین به رنگهای مختلف دیده می شود که نامهای متفاوتی دارند.

مقطع بلور آن سه گوش ودارای خاصییت پیزو وپیروالکتریسیته هست.

کانی شناسی

کردیریت:

در سیستم ارتورمبیک متبلور می‌شود، بلورهای منشوری دارد.

سختی آن ۷-۵/۷ است- شفاف استَ خاصیت چند رنگی دارد

رنگ آن آبی تا خاکستری مایل به آبی ودیر گداز است.

در اثر دگرسانی به کانیهای گروه میکا ،کلریت و یا تالک تبدیل می‌شود .

کانی شناسی

محل پیدایش: ازدگرگونی سنگهای رسی دگرگون شده در ناحیه‌ای و همبری به وجود می‌آید.

و در هورنفلسهای درون سنگهای پلیتی به وجود می‌آید .

با سلیمانیت ،پلاژیوکلاز و ارتوپیروکسن همراه است.

در درون گنایسها نیز یافت می‌شود.

در ایران:

در درون شیستهای لکه‌دار و هورنفلسهای جاده ملایر- بروجرد ودر شیستهای لکه‌دار و هورنفلسهای تویسرکان

کاربرد:

انواع شفاف استَفاده زینتی دارد.

کانی شناسی

محل پیدایش:

در پگماتیتهای گرانیتی و سنگهای اطراف آنها وجود دارد

در سنگهای آذرین و دگرگونی به صورت کانی فرعی یافت می‌شود.

در ایران:

در بیشتر پگماتیتها و آپلیتهایی که توده‌های گرانیتی را قطع می کنند بلورهای تورمالین وجود دارد.

- در خواجه مراد مشهد
- در توده گرانتی الوند همدان- علم کوه

کانی شناسی

کاربرد:

جواهر است

به خاطر داشتن خاصیت پیروالکتریسیته و پیزوالکتریسیته در ساخت فشار سنجهای مخصوص اندازه‌گیری فشارهای انفجاری به کارمی‌رود.

اینوسیلیکاتها (سیلیکاتهای زنجیری)

انتظار می‌رود که پس از مطالعهٔ این گفتار بتوانید:

- ۱- ویژگی‌های کلی زیر ردهٔ اینوسیلیکاتها را توضیح دهید.
- ۲- موراد اختلاف پیروکسنها و پیروکسنوییدها را توضیح دهید.
- ۳- موارد اختلاف و شباهت بین پیروکسنها و آمفیبولها را توضیح دهید.
- ۴- فرمول شیمیایی، بلور شناسی، خواص فیزیکی و نمودهای تشخیص کانیهای مهم گروه‌های پیروکسن، آمفیبول و پیروکسنوییدها را توضیح دهید.
- ۵- نحوهٔ پیدایش کانیهای مهم این زیر رده را بیان کنید.
- ۶- موارد استفاده کانیهای مهم این زیر رده را توضیح دهید.

کانی شناسی

پیروکسنها و آمفینولها :

بیشتر در سیستم منوکلینیک متبلور می‌شوند .

کلینو پیروکسنها و کلنیوآمفینولها

گاهی نیز در سیستم ارتورمبیک متبلور می‌شوند.

ارتوآمفیبولها وارتوپیروکسنها

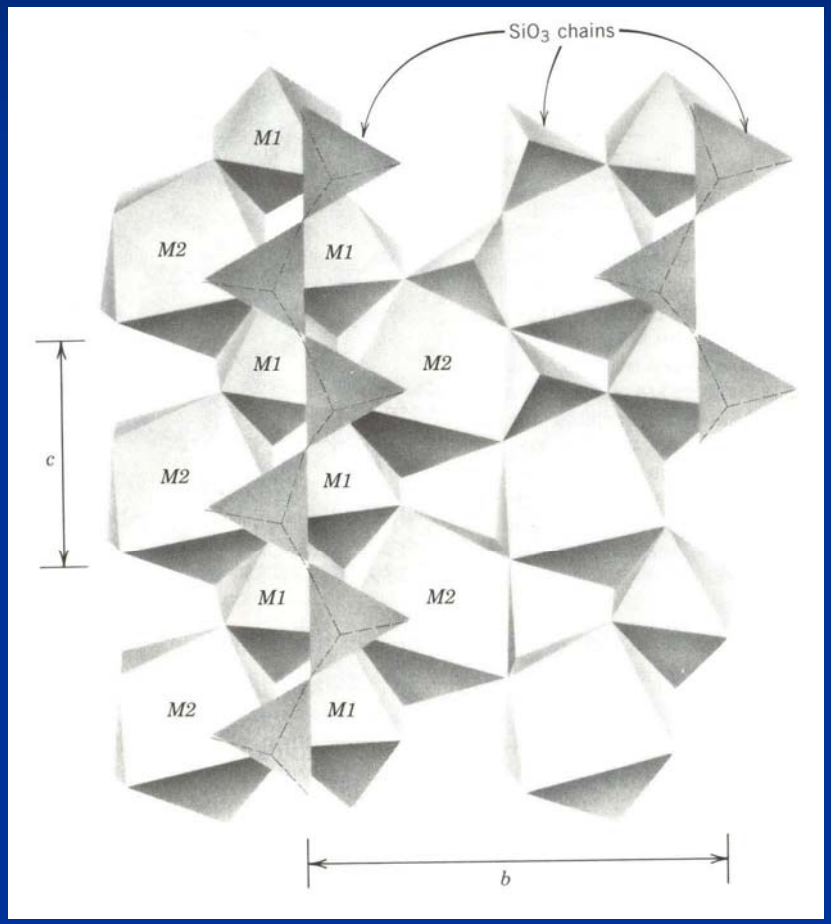
وجود یون OH در آمفینولها سبب کاهش در چگالی و ضریب شکست آنها نسبت به پیروکسنهای مشابه است.

کانی شناسی

پیروکسنها در دمای بالاتری تشکیل می‌شوند در صورتی که در توده مذاب آب وجود داشته باشد پیروکسنها در دمای پایین‌تر به آمفیبول تبدیل می‌شود.

در شرایط دگرگونی پیشرونده آمفیبولها به پیروکسنها تبدیل می‌شوند.

کانی شناسی



پیروکسنها با فرمول کلی

xyz_2o_6

$M^2=x=Li^{1+}\ Mg^{2+}\ Fe^{2+}$

$Mn^{2+}\ Ca^{2+}\ Na^{2+}$

$M1=\ Mn^{2+}\ Fe^{2+}\ Mg^{2+}$

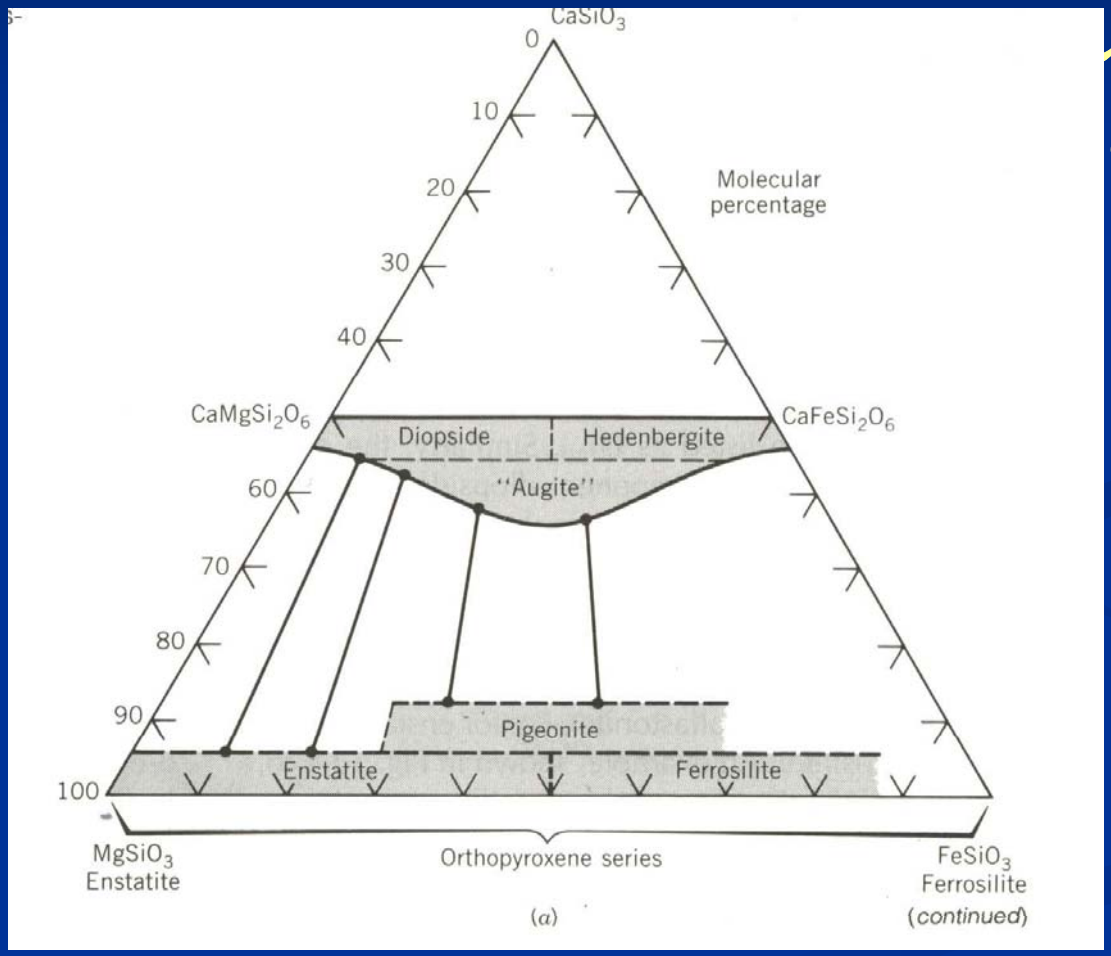
$Fe^{3+}\ Al^{3+}\ Cr^{3+}\ Ti^{4+}$

Z=Al,Si

$X=M^2$ کاتیونهای بزرگ

$Y=M^1$ کاتیونهای کوچک

کانی شناسی



سری انستاتیت- ارتوفروسیلیت

انستاتیت ارتورمبیک

هیپرستن

پیژونیت منوکلینیک

سری دیوپسید- هدنبرژیت

دیوپسید منوکلینیک

هدنبرژیت منوکلینیک

اوژیت منوکلینیک

کانی شناسی

ارتوپیروکسنها انستاتیت (چپ) هیپرستن (راست) فروسیلیت (پایین) دارای رخ خوب (زاویه۸۷ و ۹۳) هستند. سختی ۵/۵ تا ٦ ، جلای شیشه‌ای، مرواریدی- برنزی رنگ خاکستری- متمایل به زرد- سفید مایل به سبز

کانی شناسی

مشخصات نوری:

دارای ضریب شکست بالا هستند و مقدار زاویه ۲۷ با افزایش مقدار Fe بیشتر می‌شود.

نحوه تشخیص:

انواع غنی از آهن سیاه رنگ هستند

معمولاً توسط میکروسکوپ پلاریزان می‌توان آنها را از اوژیت تشخیص داد.غیرقابل گدازش هستند.

کانی شناسی

محل پیدایش:

ارتوپیروکسنهای Mg دار در پریدوتیتها، گابروها، نوریتها و بازالتها یافت می‌شوند و با کلینوپیروکسنهای Ca دار مانند یافت می‌شوند.

در سنگهای دگرگونی دما و فشار بالا نیز یافت می‌شوند

در شهاب سنگها نیز یافت می‌شوند.

در دگرگونی پسرونده ممکن است به آمفیبول Feو Mgدار تبدیل شوند.

کانی شناسی

پیروکسنهای منوکلینیک

- دیوپسید (راست)

$CaMgSi_2O_6$

- هدنبرژیت (چپ)

$CaFeSi_2O_6$

- اوژیت (پایین)

کانی شناسی

- در سیستم منوکلینیک ردهٔ 2/m به صورت بلورهای منشوری با مقطعهای عرضی هشت گوش یا مربعی متبلور می‌شوند

- **ترکیب شیمیایی و ساختمان:** در سری دیوپسید- هدنبرژیت، Mg و Fe2+ با هر نسبتی می‌توانند جانشین یکدیگر شوند
- **نحوه و محل پیدایش:**
- دیوپسید و هدنبرژیت در سنگهای دگرگونی فراوان‌اند. دیوپسید همراه با فورستریت و کلیست و به ندرت مونتتی سیلیت، بر اثر دگرگونی گرمایی، دولومیتها یا سنگهای آهکی سرشار از Mg سیلیسی تولید می‌شود، برای مثال:
- $CaMg(CO3)2 + 2SiO2 \rightarrow 2CO2$
- **دیوپسید کوارتز دولومیت**
- اوژیت فراوان‌ترین پیروکسن و از کانیهای مهم سازندهٔ سنگهاست. اساساً در سنگهای آذرین تیره رنگ مانند گدازه‌های بازالتی و توده‌های نفوذی، گابروها، پریدوتیتها و آندزیتها دیده می‌شود.

کانی شناسی

- **پیدایش در ایران:**
- بازالتهای پورفیریک زئولیت‌دار رودهن.
- در گابروها و دیوریتها و شبه پگماتیتهای پیروکسن (اوژیت) و الیوین‌دار سد کرج.
- آندزیت‌های پورفیریک اوژیت‌دار مجاور کوه نمک قم
- . در دولریت خوریان حوالی سمنان در فضای بین پلاژیوکلازها (در زیر میکروسکوپ) بلورهای پیروکسن نوع اوژیت تیتان‌دار و میکای سیاه قرار گرفته‌اند. بلورهای سبز رنگ و درشت دیوپسید در گابروها و پیروکسنیتهای شمال نایین وجود دارد،
- همچنین دیوپسید در محل تماس تودهٔ گرانودیوریتی قصر فیروزه با سنگهای آهکی تریاس، همراه با گارنت گروسولار و ولاستونیت، تشکیل شده است.

- **موارد استفاده:**
- انواع شفاف دیوپسید پس از تراش برای تزیین به کار می‌روند.

کانی شناسی

اژیرین یا آکمیت

$NaFe^{3+}Si_2O_6$

در سیستم منو کلینیک متبلور می‌ِشود.

سختی ٦- ٥/٦

کانی شناسی

بلورهای منشوری باریک به رنگ قهوه‌ای تا سبز- رنگ شعله زرد سدیم را دارد.

در گونه‌های آکمیت جانشینی

$NaFe^{3+} \rightarrow Ca(Mg,Fe^{2+})$

$\leftarrow$

وجود دارد که سری گاهی از آکمیت تا اوزیت ایجاد می کند.

که کانیهایی با منطقه‌بندی ترکیبی در مرکز اوژیت و در اطراف آکمیت، دیده می‌شود.

کانی شناسی

نحوه پیدایش: کانی سنگ ساز کمیاب در سنگهای آذرین سرشار از Na و فقیر از SiO_2 است.

در برخی از سنگهای دگرگونی با گلوکوفان یافت می‌شود.

در ایران:

بلورهای درشت و بهم چسبیده اوژیت اژیرینی در جزیره هرمز به فراوانی یافت می‌شود.

در برخی سنگهای قلیایی پرکامبرین در نواحی گلپایگان نیز وجود دارد.

کانی شناسی

اسپودومن $LiAlSi_2O_6$

سیستم منوکلینیک رده 2/m

دارای رخ منشوری است برای تشخیص آن از ترمولیت از شعله سیستم استفاده می‌شود. (قرمز لاکی)

کانی شناسی

شفاف تا نیمه شفاف است

در مقابل شعله فوتک ذوب می‌شود و به شیشه شفاف تبدیل می‌شود.

رنگ آن سفید- خاکستری- صورتی- سبز و زرد است

نوع سبز زمردی شفاف آن هیدنیت نام دارد.

کانی شناسی

ژادپیت- $NaAlSi_2O_6$ در سیستم منو کلینیک متبلور می‌شود

به صورت بلورهای جدا از هم و توده بلورین دیده می‌شود.

کانی شناسی

ژادییت در دمای بالا و فشار زیاد از دو کانی البیت و نفلین جدا می‌شود

در فشارهای زیاد آلبیت به ژادییت تبدیل می‌شود

کانی شناسی

نحوه تشخیص: به رنگ سبز و از توده‌های سخت و خشن تشکیل می‌شود. در درجه ۵/۲ گداخته می‌شود- جلای شیشه‌ای دارد.

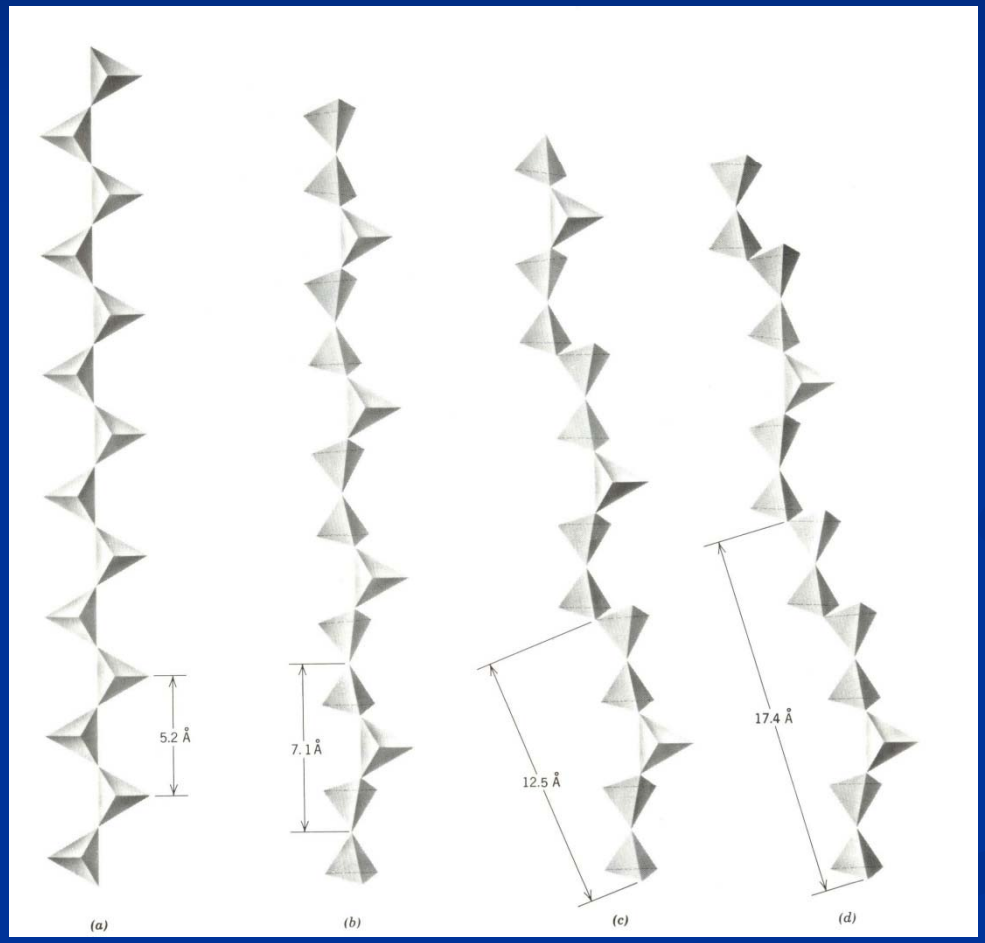
محل پیدایش: فقط در سنگهای دگرگونی یافت می‌شود و برای تشکیل آن دمای نسبتاً پایین و فشار زیاد احتیاج دارد.

امفاسیت نوعی ژادپیت سبز رنگ است که همراه با گارنت (پیروپ) دیده می‌شود.

کانی شناسی

امفاسیت نوعی ژادپیت سبز رنگ است که همراه با گارنت (پیروپ) دیده می‌شود.

کانی شناسی



در پیروکسنها زنجیر ساده‌تر است

طول زنجیر در پیروکسنها کوتاه‌تر است

کانی شناسی

شبه پیروکسنها :

ولاستونیت(چپ)

ردونیت(راست)

پکتولیت(پایین)

کانی شناسی

ولاستونیت $CaSiO_3$

سیستم تری کلینیک

بلورهای رشته‌ای تا توده‌ای

دارای دو دسته رخ کامل با زاویه ۸٤ درجه است

از ترمولیت با زاویه رخ مشخص می‌شود

در اسید حل می‌شود

گداخته می‌شود

کانی شناسی

محل پیدایش:

در سنگهای آهکی بلورین به عنوان کانی همبری از واکنش

$CaCO_3 + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3 + CO_2$

ایجاد می‌شود.

در دگرگونیهای پیشرونده همراه با تالک، ترمولیت و دیوپسید وجود دارد

در ایران:

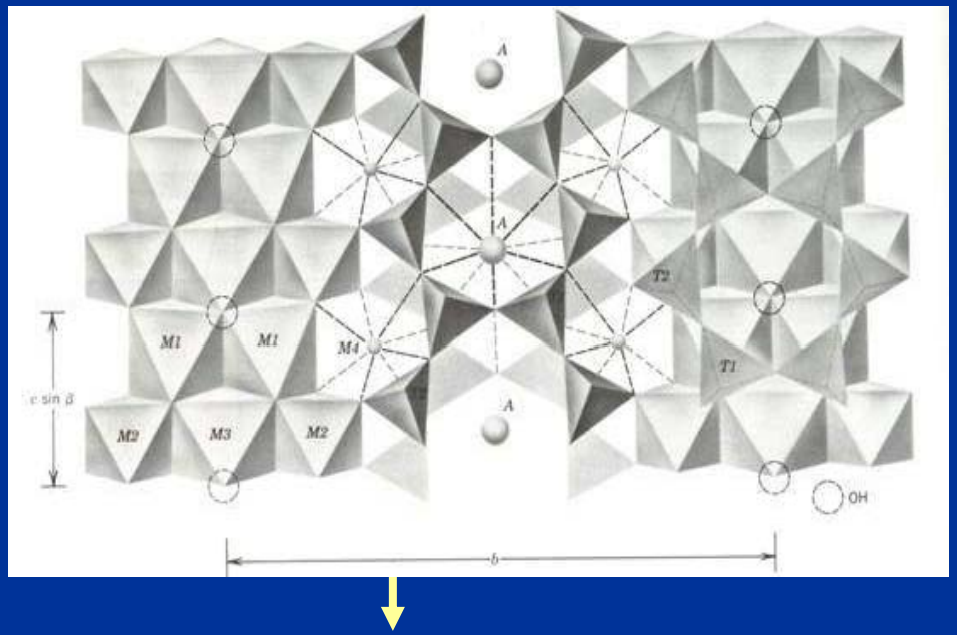
تنگ حنا- نیریز فارس

در کوه گبری رفسنجان با هابیت شعاعی

کانی شناسی

امفیبولها :

فرمول عمومی:



$W\ X\ Y\ Z_8\ O_{22}(OH,F)_2$

0-1 2 5

W → Na, K (A)

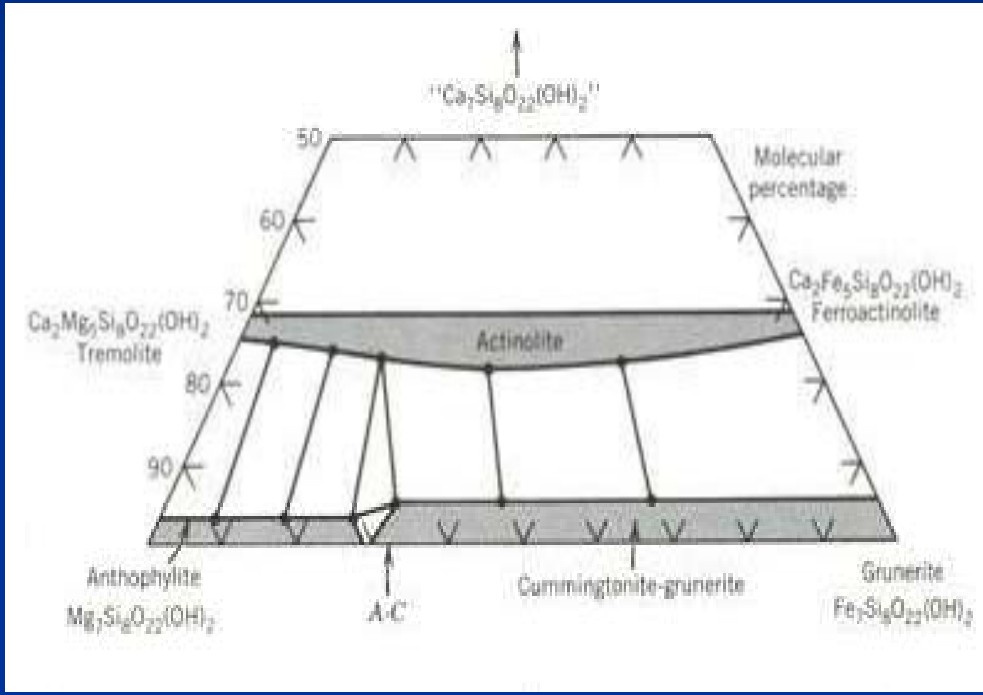
X→ Ca,Na,Mn,Fe,Mg,Li (M_4)

Y= Mn^{2+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Al^{3+}, Ti^{4+}(M_1,M_2,M_3)

Z=Si, Al

کانی شناسی

سری محلولهای جامد
وفرمول شیمیایی
انواع آمفیبولها



کانی شناسی

کانیهای مهم آمفیبولها:

سری ترمولیت

ترمولیت (چپ)

اکتینولیت(راست)

هورنبلند (پایین)

کانی شناسی

ترمولیت

$Ca_2(Mg)_5Si_8O_{22}(OH)_2$

اکتینولیت

$Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(O)_2$

بلورها معمولاً منشوری گاهی تیغه‌ای و ستونی و شعاعی و رشته‌ای ابریشمی دیده می‌شود

در درجه ٤ گداخته می‌شود.

از هورنبلند روشن‌تر است.

کانی شناسی

محل پیدایش:

ترمولیت در سنگهای آهکی دولومیتی دگرگون شده تشکیل می‌شود

اکتینولیت یک کانی مشخص شیستهای سبز و گلوکوفان دار است.

در ایران:

حوالی گردنه زاغه در برخی شیستهای دگرگونی در کانسار آپاتیت اسفوردی در بافق اکتینولیت در هورنفلسهای مبارک آباد و در دولریت خوریان سمنان

کانی شناسی

هورنبلند

$(Ca,Na)_2(Mg,Fe,Al)_5Si_6(Si,Al_2)0_{22}(OH)_2$

هورنبلند را می‌توان به عنوان یک آمفیبول با ترکیب گسترده در نظر گرفت.

کانی شناسی

نحوه تشخیص:

هورنبلند دارای سختی ۵-۶- بلورهای منشوری- جلای شیشه‌ای- رنگ سبز تیره تا سیاه

کانی نیمه شفاف

در درجه ٤ فوتک گداخته می‌شود

در لوله بسته آب تولید می کند.

کانی شناسی

محل پیدایش:

یک کانی سنگ ساز است

در سنگهای آذرین

در سنگهای دگرگونی به ویژه آمفیبولیت

از دگرسانی پیروکسن نیز حاصل می‌شود

در ایران:

هورنفلسهای پیروکسن و آمفیبول‌دار سد کرج

دیوریت کوارتز دار قصر فیروزه

و سنگهای آذرین بیرونی دماوند

کانی شناسی

آمفیبولهای سدیم دار

گلوکوفان

$Na_2Mg_3Al_2Si_8O_{22}(OH)_2$

ریبکیت

$Na_2Fe_3^{2+}Fe_2^{3+}Si_8O_{22}(OH)_2$

منوکلینیک- دارای رنگ آبی- آبی مایل به ارغوانی تا سیاه است- حالت رشته‌ای دارد و هر دو کانی در درجه ۳ گداز پذیر است.

کانی شناسی

محل پیدایش: در شیستها، اکلوژیت و مرمر یافت می‌شود و نشان دگرگونی با فشار نسبتاً بالا و دمای پایین است.

در ایران- در برخی سنگهای دانه درشت و قلیایی پر کامبرین چشمه سفید- ریبکیت وجود دارد.

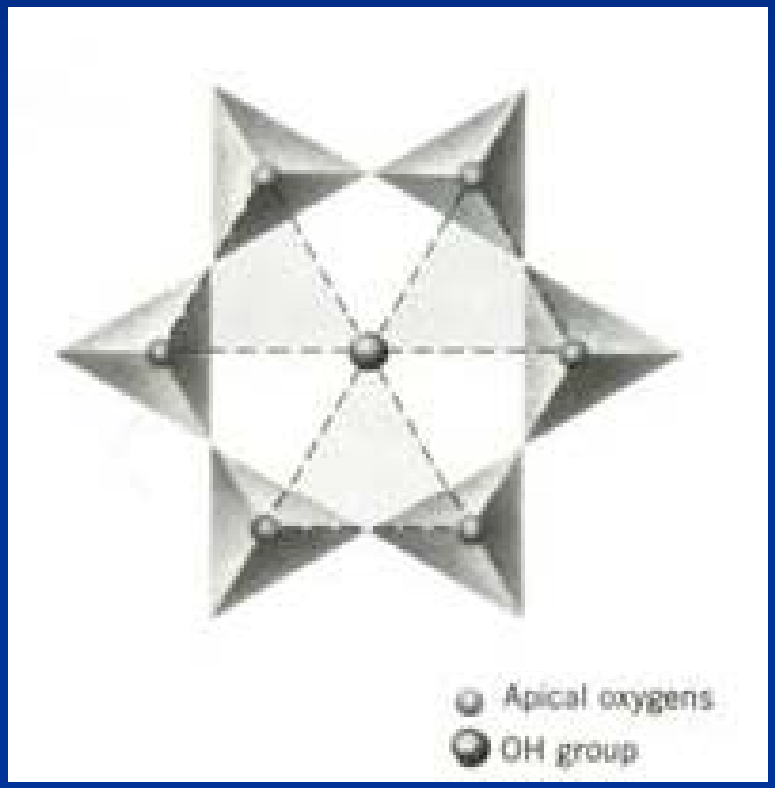
کانی شناسی

فیلو سیلیکاتها

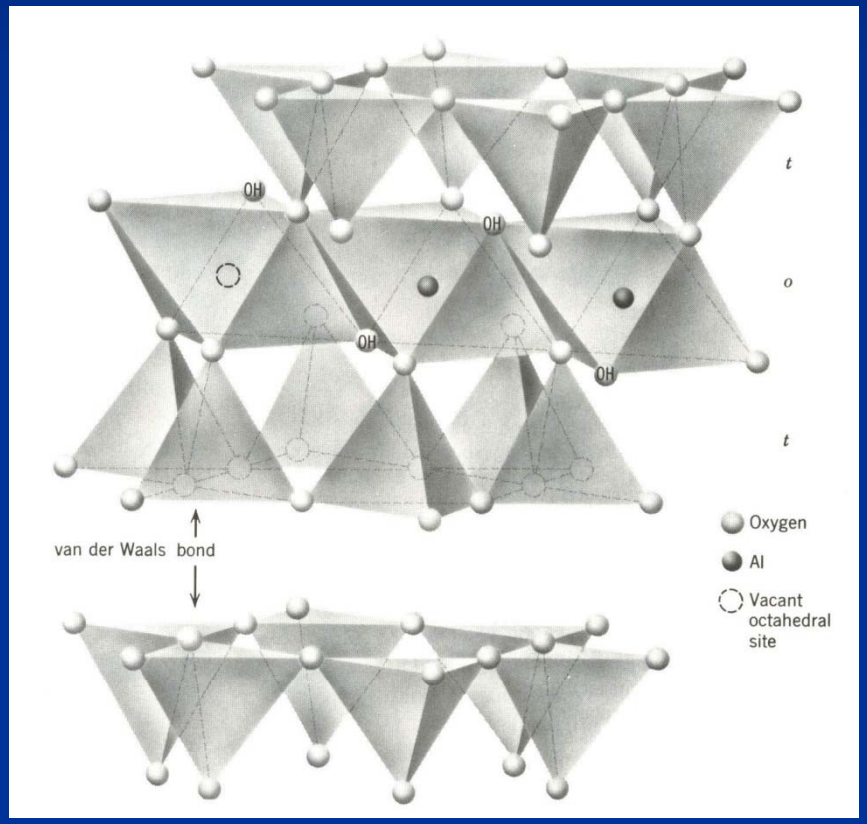
سیلیکاتهای ورقه‌ای هستند

نسبت $\frac{Si}{O} = \frac{2}{5}$

بیشتر عضوهای این رده هیدروکسیل دارند که در مرکز حلقه‌ای که از تتراهدر تشکیل شده است قرار دارد.



کانی شناسی



ورقه‌هایی از SiO_4 ها و اکتاهدرهایی که در مرکز آنها Al یا Mg قرار دارند و در گوشه‌های آنها OH و O قرار دارند به طور لایه‌ای قرار می‌گیرند و

کانی شناسی

فیلوسیلیکاتها به دو گروه سه اکتاهدری و دواکتاهدری تقسیم می‌شوند.

$Mg(OH)_2$ لایه بروسیت سه اکتاهدری

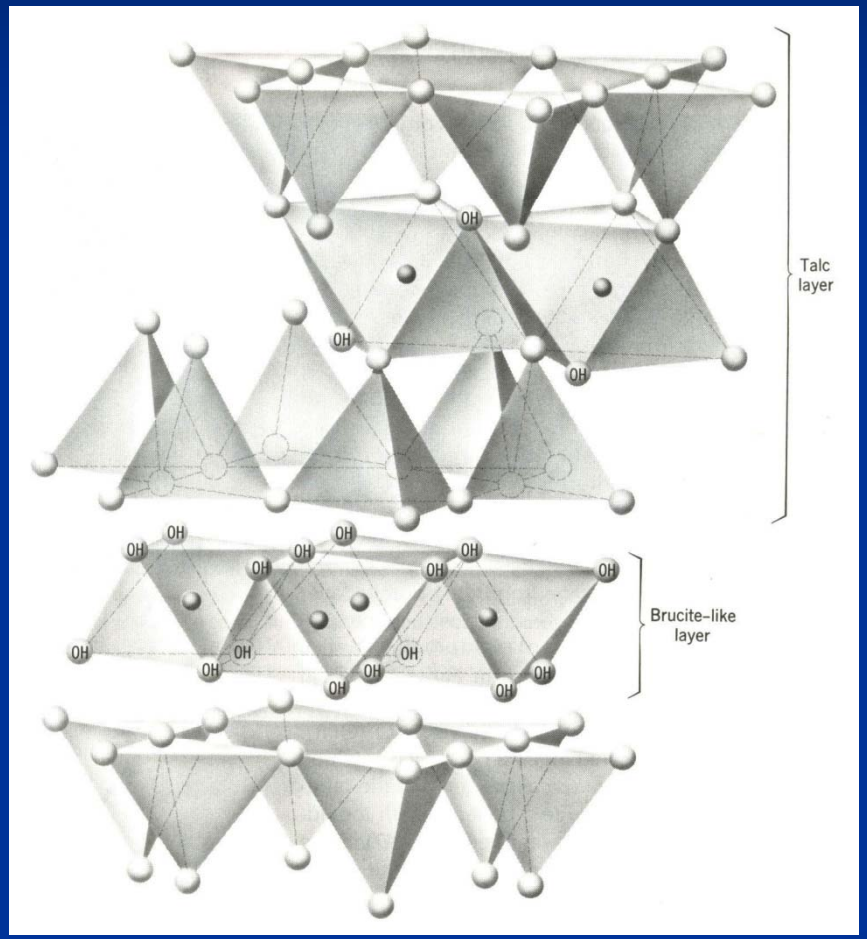
$Al(OH)_3$ لایه گیپسیت دو اکتاهدری

کانی شناسی

- $Al(OH)_3$ دی اکتاهدرال
- گیپسیت t-o
- کائولینیت t-o-t
- پیروفیلتیت t-o-t
- مسکویت k t-o-t

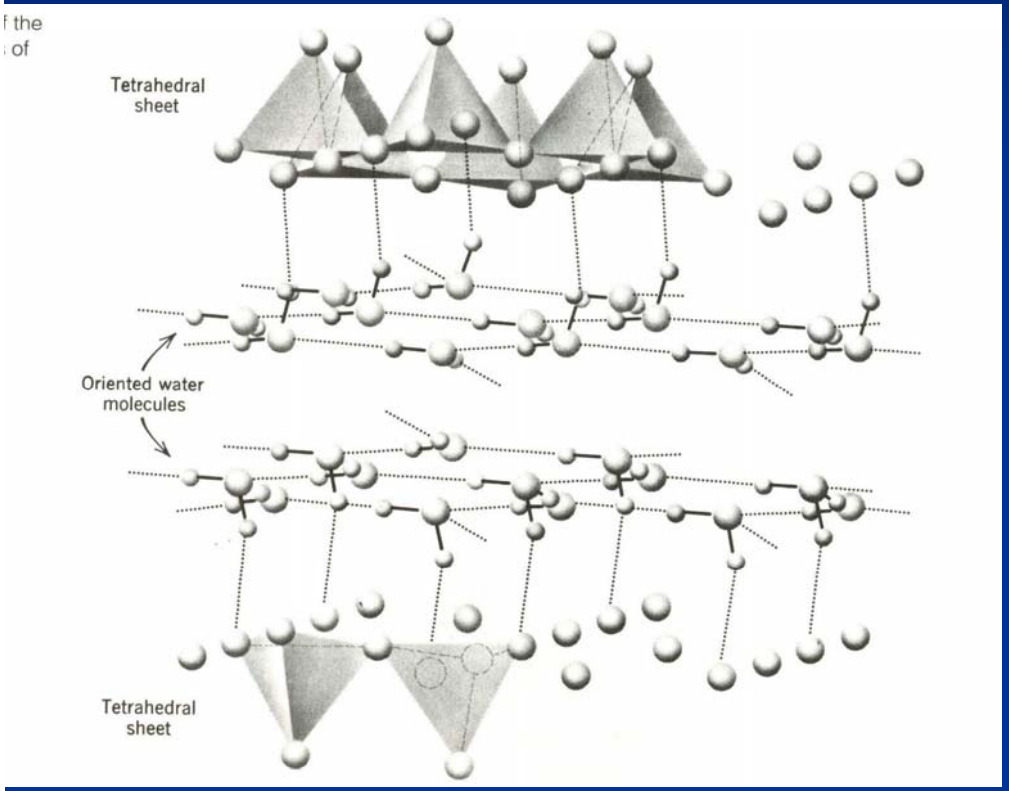
- $Mg(OH)_3$ تری اکتاهدرال
- بروسیت t-o
- آنتیگوریت t-o-t
- تالک t-o-t
- فلوگوپیت k t-o-t

کانی شناسی



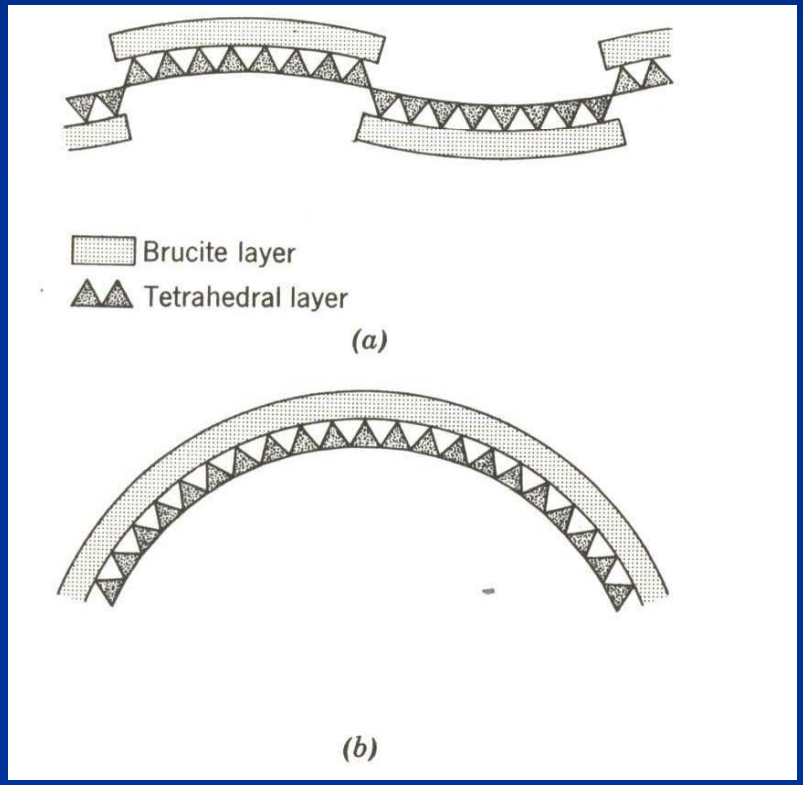
گروه کلریت از دو لایه تالک یا پیروفیلیت تشکیل شده که در بین آنها یک لایه اکتاهدری ژیپسیت یا بروسیت قرار دارد.

کانی شناسی



گروه ورمیکولیت از لایه‌های تالک با میان لایه‌های ظریف از مولکولهای آب تشکیل شده است

کانی شناسی



لبه هشت وجهی بزرگتر از فاصله بین اکسیژنهای رأسی لایه تتراهدر است در نتیجه برای متصل شدن آنها بهم خمیدگی ایجاد می‌شود

کانی شناسی

اهمیت زیاد فیلوسیلیکاتها به دلیل ثانویه بودن آنهاست و مواد سازنده مهم خاکها هستند. که بسیاری از خواص خاک مانند تبادل یونی و ظرفیت نگهداری آب به وجود آنها بستگی دارد.

کانی شناسی

فیلوسیلیکاتها :

گروه سرپانتین
- آنتی گوریت
- لیزاردیت
- کریزوتیل

گروه کَلریت
- کلریت

گروه کانیهای رسی
- کائولینیت
- تالک
- پیروفیلیت

گروه میکا
- مسکویت
- فلوگوپیت
- بیوتیت
- لیپیدولیت
- مارکازیت

کانی شناسی

کانیهای گروه سرپانتین

سیستم منوکلینیک

آنتی گوریت و لیزاردیت ،توده‌ای و دانه‌ای

کریزوتیل رشته‌ای است. (نوع آزبستی)

سختی ۳-۵/٤- جلای چرب

کانی شناسی

نحوه تشخیص:

با رنگ سبز گوناگون و جلای چرب و حالت رشته‌ای شناخته می‌شود.

در لوله بسته آب ایجاد می کنند

کانی شناسی

سرپانتین یک سنگ
متداول است که از
سه کانی آنتی
گوریت- لیزارديت و
کریزوتیل تشکیل شده
است.

کانی شناسی

از دگرسانی سیلیکاتهای منیزیم‌دار مانند الیوین، بیروکسن و آمفیبول ایجاد می‌شود

با منیزیت، کرومیت و ماگنتیت همراه است.

در ایران: اکثراً همراه با سنگهای افیولیتی یافت می‌شود.

معدن حاجات در جنوب برجند. معدن آزبست کریزوتیلی ایران است

معدن چهار چشمه، در جنوب غربی مشهد.

کانی شناسی

آنتی گوریت هرمزگان، معدن بشاگرد
آذربایجان غربی روستای دلک‌وردی

کانی شناسی

موارد استفاده:

استفاده تزئینی دارد. سنگ ترکیبی آن با مرمر به نام مرمر (وردآنتیک) زیباست

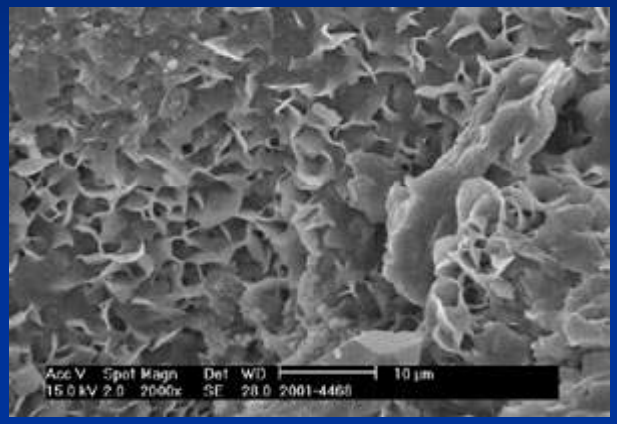
نوع شکاف سبز مایل به زرد (بوونیت) استفاده جواهری دارد

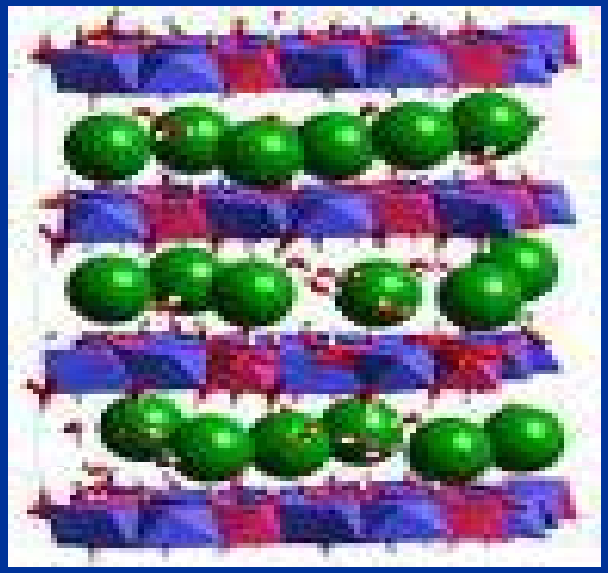
کانی شناسی

ازبست برای تولید
پارچه‌های نسوز و یا
رشته‌های جهش‌پذیر
استفاده می‌شود.

عایق حرارت و
الکتریسیته است.

کانی شناسی





رس یک اصطلاح سنگی است و مانند بیشتر سنگها از تعدادی کانی ساخته شده است

رس هنگام مخلوط شدن با آب حالت خمیری ایجاد می کنند.

کانی شناسی

کانیهای رسی که از سیلیکاتهای ورقه‌ای هستند که نام آنها ذکر نشد.

کائولیت- سیستم تریکلینیک- به صورت ورقه‌های بسیار کوچک و در طبیعت بصورت توده نرم است.

کانی شناسی

خواص تشخیصی: از حالت رسی آن شناخته می‌شود

مجموع کانی‌های رسی را کائولین می گویند که فقط توسط پرتو x از یکدیگر تشخیص داده می‌شوند.

کانی شناسی

استفاده:

رسها جهت ساخت آجر، کاشی، انواع سفال- سرامیک- چینی کاربرد دارد.

در صنایع کاغذسازی اپر کننده

در لاستیک سازی و ساخت دیرگدازها کاربرد دارد.

کانی شناسی

نحوه پیدایش:

به صورت ثانویه از هوازدگی یا دگرسانی گرمابی سیلیکاتهای آلومینیوم و فلدسپاتها به وجود می‌آید.

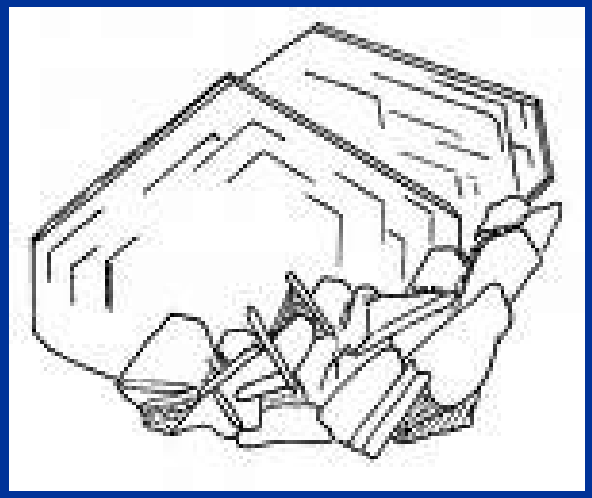
در ایران: معادن کائولین در استانهای آذربایجان شرقی (زنوز- منتسکه، هشترود)

زنجان (زاچکاَن- آب ترش- قازانداغی)

فارس (استقلال و آزادی)

مرکزی- زاویه زرند- کوشک نصرت- بیدلو-

کانی شناسی



کانیهای گروه میکا:

از سری t-o-t هستند و دارای کاتیونهای بین لایه‌ای همراه یا بدون آب هستند و در سیستم منوکلینیک متبلور می‌شوند.

کانی شناسی

بیشتر به نظر ارتورمبیک می‌آیند و دارای رخ کامل در راستای {۰۰۱} دارند. به صورت صفحات هگزاگونالی هستند

در آزمایش لوله بسته آب تولید می‌کنند.

کانی شناسی

موسکویت یا میکای سفید:
منو کلینیک دارای ماکلهای تداخلی است.
جلای شیشه‌ای ابریشمی یا مرواریدی دارد.
ورقه‌های نازک آن شفافند.

کانی شناسی

نحوه پیدایش:

در بیشتر سنگهای گرانیتی- پگماتیتی- در سنگهای دگرگونی به صورت میکاشیستها وجود دارد.

در سنگهای رسوبی نیز وجود دارد.

پولکهای ریز مسکویت را سریسیت می‌نامند که از دگرسانی فلدسپاتها- آندالوزیت- اسپودومن حاصل می‌شود.

در ایران در پگماتیتهای تورمالین دار الوند و مشهد و در پگماتیتهای بین اراک و بروجرد-

در معدن میکای جندق نیز وجود دارد.

کانی شناسی

کاربرد: دارای خاصیت دی‌الکتریک و مقاومت زیاد گرمایی است. عایق الکتریسیته است- و ضد آتش است.

ورقه‌های شفاف آن در درب کوره‌ها و اجاقها استفاده می‌شود.

در ساخت کاغذ دیواریها و همچنین به عنوان روان کننده کاربرد دارد.

کانی شناسی

نحوه تشخیص: از طریق- رخ و رنگ
روشن آن تشخیص داده می‌شود.
تشخیص آن از فلوگوپیت از طریق حل نشدن در اسید سولفوریک است.
تشخیص آن از لپیدولیت از طریق شعله قرمز در لپیدولیت است.

کانی شناسی

فلوگوبیت- منوکلئیک و دارای رخ نوع مسکویت رخ قهوه‌ای- سبز- زرد و سفید

در سطح آنها حالت بازتابی مس مانند وجود دارد

وجود بعضی کانیها مانند روتیل به صورت میانبار سبب ایجاد پدیده ستاره سانی (آسترنیسم) می‌شود.

کانی شناسی

فلوگوپیت:
صفت اختصاصی آن شبیه مسکویت است.
فلوگوپیت تری اکتاهدرال و مسکویت دی اکتاهدرال است و در بین لایه‌های آنها k وجود دارد.

کانی شناسی

نحوه تشخیص: صفت اختصاصی آن رخ میکایی و رنگ قهوه‌ای مایل به زرد است- در اسید سولفوریک حل می‌شود (تشخیص از موسکویت)

و رنگ آن از بیوتیت روشن‌تر است.

کانی شناسی

محل پیدایش: از دگر کانی در سنگهای آهکی منیزیم‌دار ایجاد می‌شود و در کیمبرلیتها فراوان است.

در ایران در منطقه قره‌باغ بصورت رگه‌ای در گرانیتها و دیوریتها یافت می‌شود.

کانی شناسی

بیوتیت- سیستم منوکلیئیک- شبیه به مسکویت و فلوگوپیت- رنگ آن از فلوگوئیت تیره‌تر است

به رنگهای سبز تیره- قهوه‌ای تا سیاه و به ندرت زرد روشن دیده می‌شود.

کانی شناسی

محل پیدایش: در سنگهای آذرین از اسیدی تا حد واسط و قلیائی وجود دارد.

در سنگهای دگرگونی مجاورتی و در سنگهای دگرگونی ناحیه‌ای وجود دارد.

در سنگهای دگرگونی همراه با کلریت و یا مسکویت نمایانگر دما و فشار (بیوتیت زون) است.

لیپدولیت :

رنگ آن صورتی و سفید کم رنگ است

رنگ شعله را قرمز لاکی می کند. (وجود Li)

کانی کمیابی است و در پگماتیتهای لیتیم‌دار همراه تورمالین صورتی و سبز یافت می‌شود.

در استحصال فلز لیتیم کاربرد دارد.

کانی شناسی

کلریت شامل گروهی از کانیها است که در سیستم منوکلینیک ظاهر می‌شوند.

یونهای Fe^{2+}، Fe^{3+} وAl جانشین Mg در کانی تالک می‌شود و Al به جای سیلیس تتراهدری می‌نشیند.

کانی شناسی

گروه کانیهای کلریتی.

دارای رنگ سبز- رخ میکایی

حل شدن در اسید سولفوریک غلیظ از خواص آن است.

کانی متداول سنگهای دگرگونی و رخساره شیست سبز هستند.

کانی شناسی

در ایران:

در دره نهارخوران گرگان و همچنین در دولریتهای بیروکسن‌دار قم در نتیجه دگرسانی میکای سیاه کلریت حاصل شده است.

کانی شناسی

تکتوسیلیکاتها یا سیلیکاتهای داربستی

در این گروه چهار اکسیژن رئوس تتراهدرها به یکدیگر متصل می‌شوند

نسبت $\frac{Si}{O} = \frac{1}{2}$ است.

کانی شناسی

تکتوسیلیکاتها شامل گروههای زیر هستند.

الف – گروه SiO_2

ب– فلدسپاتهای پتاسیم

ج – فلدسپاتهای پلاژیوکلاز

د– گروه فلدسپاتوئید

کانی شناسی

گروه فلدسپات

ب- فلدسپاتهای پلاژیوکلاز

آلبیت

آنورتیت

دانبوریت

کانی شناسی

گروه فلدسپاتوئید

لوسیت

نفلین

سودالیت

لازوریت

کانی شناسی

گروه اسکاپولیت

کانی مهم ← آنالیسم

گروه زئولیت کانی مهم

شابازیت ناترولیت

هیولاندیت استیپلیت

کانی شناسی

گروه SiO_2:

کوارتز

کریستوبالیت

تریدتمیت

اپال

کانی شناسی

چند ریختهای کوارتز در سه رده ساختمانی هستند.

کوارتز آلفا کمترین تقارن- متراکم‌ترین ساختمان

تریدیمیت آلفا تقارن بیشتر- ساختمان بازتر

کریستوبالیبت آلفا بیشترین تقارن، بازترین ساختمان

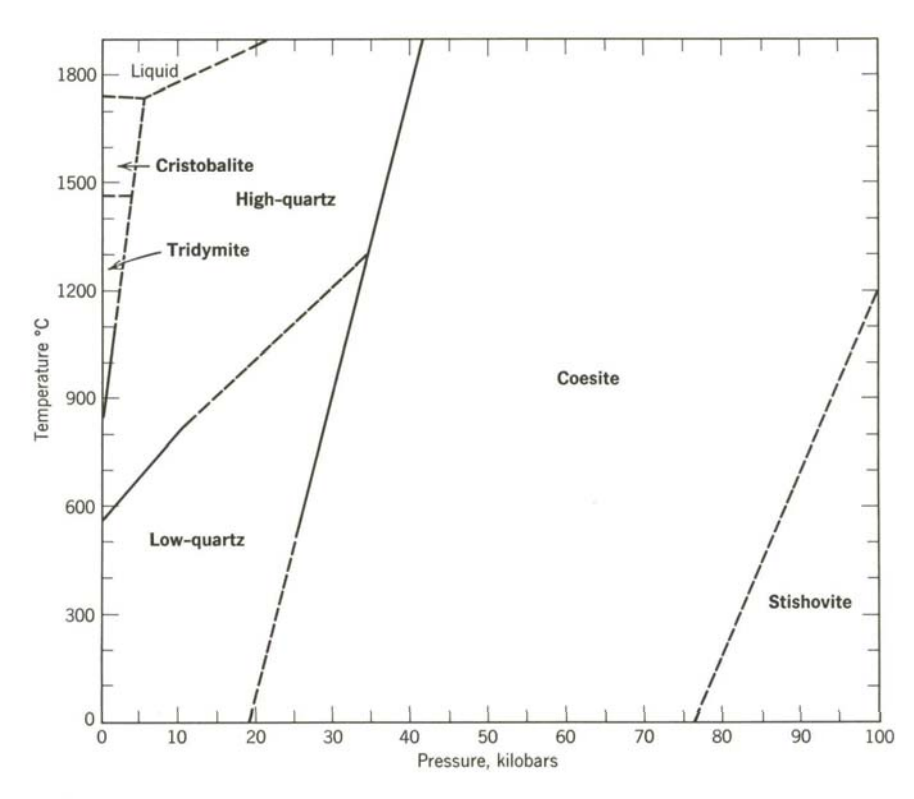
کانی شناسی

تبدیل چند ریختها به یکدیگر تبدیل باز سازنده نام دارد که به انرژی زیاد نیاز دارد.

در درون هر کدام از چند ریختها نیز انواع دمای پایین و بالا وجود دارد که تبدیل آنها به یکدیگر از نوع تبدیل جابجا نشوند که برگشت پذیر هستند.

کانی شناسی

روابط پایداری در چند ریختهای SiO_2



کانی شناسی

کوارتز:

در دو پلیمرف دمای پائین و دمای بالا که هر دو در رده‌های مختلف سیستم هگزاگونال متبلور می‌شوند. به صورت منشورها دارای انتهای رمبوهدری ویا ترابیزوهدری دیده می‌شوند.

کانی شناسی

سختی کوارتز ۷-

شکست صدفی- شفاف تا نیمه شفاف

بطور خالص بیرنگ یا سفید و در صورت داشتن ناخالصی به سنگهای دودی- صورتی- بنفش دیده می‌شود.

دارای خاصیت پیزوالکتریک و پیروالکتریک است.

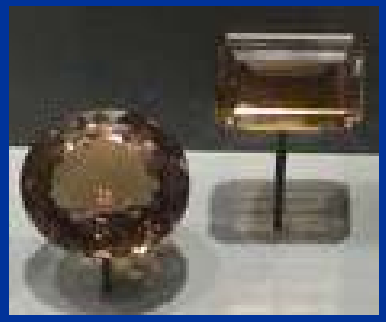
کانی شناسی

انواع درشت بلور:

آمتیست- کوارتز بنفش

کوارتز گلی صورتی

کوارتزدودی



سیترین کوارتز، زرد روشن

کانی شناسی

انواع ریزبلور

کوارتز رشته‌ای کالسدونی

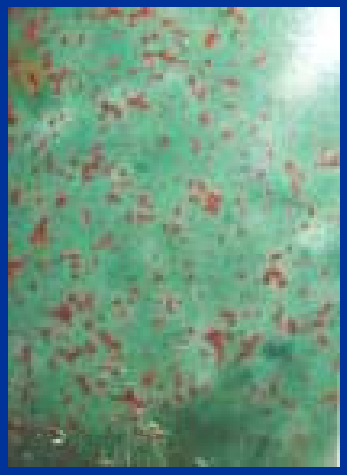
کارنلیان- کالسدونی قرمز

کریزو پراز کالسدونی

عقیق (آگات) کوارتز رشته‌ای با لایه‌های از کالسدونی

کانی شناسی

انیکس (باباقوری- عقیق سلیمانی) یک کالسدونی لایه‌ای است



هلیوتروپ

کالسدونی سبز رنگ با لکه‌های قرمز

کانی شناسی

اپال- SiO_2 بی شکل یا آمیرف است- به صورت توده‌ای یا خوشه‌ای یا استالاکینتی دیده می‌شود.

کانی شناسی

انواع دانه‌ای

فلینت- کرهگهای سیلیسی تیره

چرت- حالت لایه لایه روشن دارد

ژاسپ- کوارتز ریز بلور قرمز

کریزوپراز- سبز تیره

کانی شناسی

محل پیدایش در محیطهای زمین شناسی مختلف در سنگهای آذرین و دگرگونی و رسوبی وجود دارد.

کانی شناسی

گروه فلدسپات در دو سیستم

در دو گروه فلدسپاتهای آلکالن

$KAlSiO_3O_8 \leftrightarrow NaAlSi_3O_8$

$CaAl_2Si_2O_8 \leftrightarrow NaAlSi_3O_8$

پلازیوکلازها قرار دارند.

کانی شناسی

گروه فلدسپات

الف- فلدسپاتهای پتاسیم

میکروکلین

ارتوکلاز

سانیدین

کانی شناسی

پرتیت و آنتی پرتیت

وجود تیغه‌های نازک آلبیت در میزان فلدسپات پتاسیم است.

وجود تیغه‌های فلدسپات پتاسیم در آلبیت را آنتی پرتیت می گویند.

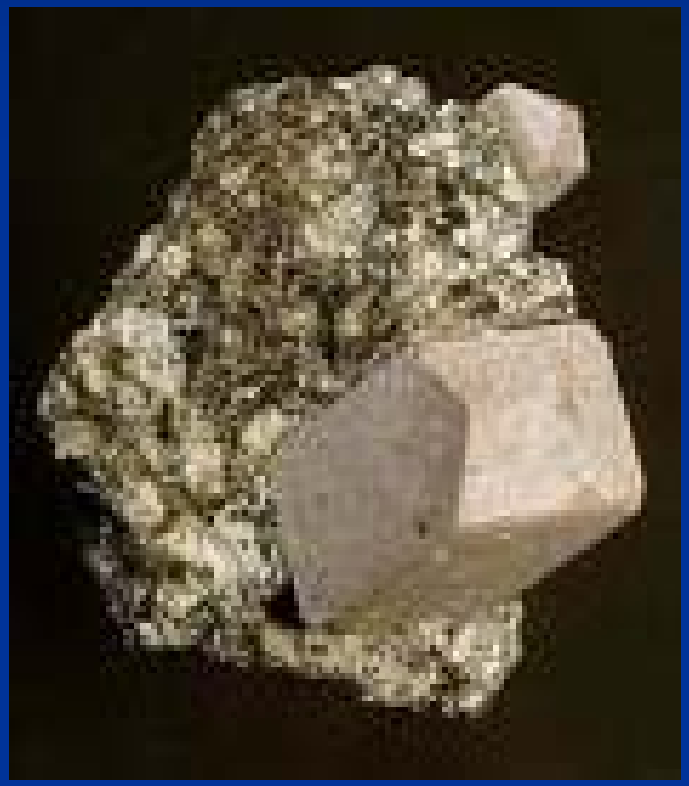
کانی شناسی

میکروکلین – $KAl_3Si_3O_8$

تریکلینیک- ماکلهای کارلسباد- و طرح تارتان (ترکیب ماکل البیت و پریکلین)

عضو اصلی سنگهای آذرین مانند گرانیتها و سینیتها است که در ژرفای نسبتاً زیاد به آرامی سرد شده‌اند.

کانی شناسی



ارتوکلاز $KAlSi_3O_8$ – سیستم منوکلینیک دارای ماکل کارلسباد است.

ارتوکلاز یک فلدسپات پتاسیم است که دمای متوسط و در ژرفای متوسط و با سرعت زیاد سرد شده است و در سنگهای آذرین اسیدی و پگماتیتها یافت می‌شود.

کانی شناسی

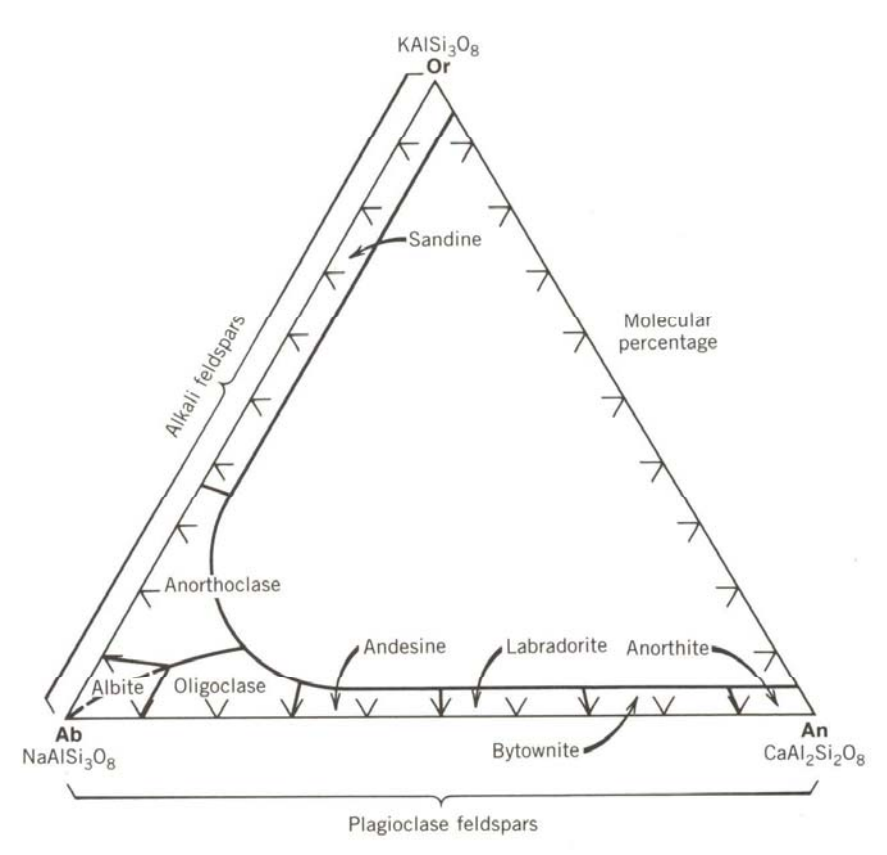
سانیدین

$(K,Na)AlSi_3O_8$

منوکلینیک

در سنگهای آذرین خروجی مانند ریولیتها و تراکتیها و از سرد شدن سریع مواد مذاب حاصل می‌شود و معمولاً نهان پرتیتی هستند.

کانی شناسی



فلدسپات‌های پلازیوکلاز:

آنورتیت $CaAl_2Si_2O_8$

آلبیت $NaAlSi_3O_8$

که بین آنها سری محلول جامد وجود دارد.

آلبیت با ارتوکلاز و میکروکلین همراه است.

الیگوکلاز در گرانودیوریتها و مونزونیتها وجود دارد.

کانی شناسی

آندزین فلدسپات عمدتاً در گدازه‌های آندزیتی است

لابرادوریت در گابروها فراوان است

بیتونیت- کمیاب است و فقط گاهی در گابروها یافت می‌شود.

آنورتیت- کمیاب است در سنگهای آهکی حاصل از نهشته‌های دگرگونی همبری وجود دارد.

کانی شناسی

فلدسپاتوئیدها

سیلیکاتهای داربستی بدون آب هستند

ترکیب شیمیائی آنها شبیه به فلدسپاتها است

ولی میزان سیلیس آنها در حدود دو سوم

فلدسپاتهای قلیائی است از فدابهای حاوی

(Na,K) و فقیر از سیلیس به وجود می‌آید.

کانی شناسی

لوسیت – $KAlSi_2O_6$

در دمای پایین سیستم تتراگونال- و در دمای بالا مکعبی به شکل فرم تراپزوهدر است-

لوسیت هیچگاه همراه با کوارتز دیده نمی‌شود.

کانی شناسی

در سنگهای درونی عمیق دیده نمی‌شود- در برخی گدازه‌های عهد حاضر وجود دارد- هیچگاه با کوارتز همراه نیست.

کانی شناسی

نفلین

$(Na,K)AlSiO_4$

در سیستم هگزاگونال متبلور می‌شود

کانی سازنده سنگهای نفوذی و خروجی فقیر از سیلیس است.

در ایران- در تراکی آندزیتهای رودهن وجود دارد و در نفلین سنگهای اهر وجود دارد.

کانی شناسی

کاربرد به دلیل سرشار بودن از اکسید آلومینیوم نفلینهای بدون آهن در تولید آلومینیوم مصرف می‌شود.

کانی شناسی

سودالیت- به رنگ آبی است- در سیستم مکعبی و تفاوت آن بالازوریت در محل پیدایش است.

شعله فوتک را زرد می کند- در سینیتها و تراکیت‌ها به صورت کمیاب وجود دارد.

استفاده جواهری دارد.

کانی شناسی

لازوریت- مکعبی- آبی رنگ و همراه پیریت در سنگهای آهکی دگرگونی همبری .انواع زیبای آن استفاده جواهری دارد و در گذشته پودر آن برای ایجاد رنگدانه لاجوردی استفاده می‌شد.

کانی شناسی

آنالیسم- در سیستم مکعبی و به صورت بلورهای تراپزوهدر تشکیل می‌شود.

در برخی از سنگهای آذرین یافت می‌شود و بر اثر فعالیتهای هیدروترمالی نیز حفره‌های بازالتها را پر می کند. که در سنگهای آذرین اغلب با کلسیت و زئولیتها همراه است.

کانی شناسی

گروه زئولیت- دسته بزرگی از سیلیکاتهای داربستی است که در شبکه آنها یونهای Na و Ca آب قرار می گیرد.

اهمیت آنها در وجود مجراهای آنها ست که در اثر حرارت دادن آب خود را از دست می‌دهند و این مجراها دوباره توسط مواد دیگر پر می‌شوند.

کانی شناسی

نحوه تشخیص: از طریق- رخ و رنگ

روش آن تشخیص داده می‌شود.

تشخیص آن از فلوگوپیت از طریق حل نشدن در اسید سولفوریک است.

تشخیص آن از لپیدولیت از طریق شعله قرمز در لپیدولیت است.

کانی شناسی

زئولیتها را به نام الکهای مولکولی می گویند و به دلیل داشتن خاصیت تبادل کاتیونی در صنعت کاربرد زیادی دارند- شامل ناترولیت- شابازیت- هیولاندیت- استیلبیت است.

کانی شناسی

موسکویت- میکای سفید- منوکلینیک دارای ماکلهای تداخلی است-

جلای شیشه‌ای ابریشمی یا مرواریدی دارد.

ورقه‌های نازک آن شفافند.

کانی شناسی

برای تصفیه آب سخت یعنی آب که حاوی مقدار زیادی یون کلسیم است آن را از زئولیت عبور می‌دهند (نرم کردن). Ca با Na جایگزین می‌شود و یونهای سدیم وارد آب می‌شود.

کانی شناسی

پس از مدتی زئولیت غیرفعال می‌شود، برای فعال کردن آنها (NaCl) غلیظ را با فشار از آن عبور می‌دهند دوباره Na جای Ca را می گیرد و زئولیت فعال می‌شود.

www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com