

سیلیکاتها مهمترین اعضای تشکیل دهنده پوسته جامد زمین هستند ، کانیهای سیلیکاته حدوداً ۱۰۰٪ یك سوم کانیهای پوسته جامد زمین را تشکیل میدهند . طبق محاسباتی که جدیداً انجام گردیده است حدود ۹۵ درصد پوسته جامد زمین را سیلیکاتها ویا آلومینوسیلیکاتها تشکیل میدهند حدود ۱۲/۶ درصد آن را کوارتز تشکیل میدهد .

سیلیکاتها در کلیه شرایط زمین شناسی آذرین ، دگرگونی ، و رسوبی بوجود میآیند ، در رسوبات بصورت خاک کرس و یا خاک چینی ( کائولن ) در شیبست های دگرگونی ، آذرین درونی و بیرونی تشکیل میشوند ، بعضی از سیلیکاتها دارای استفاده صنعتی بوده ، چون در رنگها ، کاشیها ، سرامیکها ،

ارزشی مانند نیکل ، لیتوم ، روی ، اورانیوم و زیرکونیوم شرکت دارند . و بعضی از سیلیکاتها و سنگهای سیلیکاتی دارای ارزش صنعتی میباشند . کائولن و عده ای از سنگها ، بعضی از

فلسفات در کاشی سازی و عده ای از سنگها در ساختن لعابها استفاده میشوند .

عناصری که در ترکیب سیلیکاتها شرکت دارند ، بسیار زیادند : ولی مهمترین آنها آلومینیم ، پتاسیم کالسیم ، منیزیوم ، آهن ( دوسه ظرفیتی ) ، آلومینیوم ، منگنز ، بور ، زیرکونیوم و تیتان و عناصر

کرب میباشند ، اکثر سیلیکاتها دارای ترکیب شیمیایی پیچیده بوده و در خیلی موارد از روی تجزیه

شیمیایی فرمول شیمیایی ساده ای برای آن نوشت علت آنستکه خیلی از عناصر میتواند جای همدیگر جایگزین شوند . بطور کلی سیلیکاتها را نمکهای اسیدهای فرضی مختلف سیلیسیوم می دانند و تقسیم بندی آن

بصورت زیر بوده و تقسیم بندی متداول سیلیکاتها را آورده اند

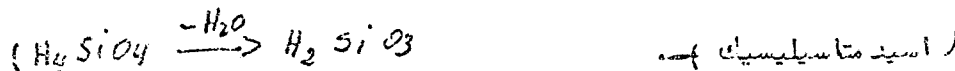
۱- اورتوسیلیکاتها ( orthosilicates ) بعنوان نمک اسید فرضی  $H_4SiO_4$  هستند

علت اینکه اصطلاح اسید فرضی در این مورد بکار گرفته میشود اینستکه اسید نامبرده تاکنون شناخته شده

نشده است و این اسید بسیار ناپیدا است و بسرعت به  $2H_2O$  و  $SiO_2$  تجزیه میشود ولی نمکها

آنها پایدار است مانند اولیون بفرمول  $(Mg, Fe)_2 SiO_4$  و غیره .

۲- متاسیلیکاتها : Metasilicates نمکهای اسید فرضی  $H_2SiO_3$



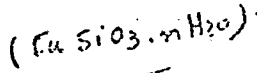
۳- پلی سیلیکاتها ( polysilicates ) : نمکهای اسید فرضی  $H_2Si_2O_7$  هستند .

رنگ :

رنگ فیروزه آبی آسمانی تا آبی سبز رنگ ( متناوب به سبز سیرین است ) دارای جلای فیبری است .

نوع تراکم آن دارای سختی حدود ۶-۵ است وزن مخصوص آن بین ۲/۹۰ - ۲/۶ است .

علائم مشخصه :



کوک رنگ مشخص آن و همچنین جلای فیبری آن . از کانیهای مشابه مانند کریزوکول و سایر کانیهای

مس میتوان آن را توسط واکنشهای شیمیایی مشخص نمود . در لوله بسته بخار آب از آن متصاعد

میشود و برنگ تهرنای سیاه در میاید . در روی شعله شالولوه ( فوتک ) نذ و بشیگرود

تشکیل :

بر اثر تاثیر محلولهای سطحی مس در بر روی سنگهای غنی از  $SiO_2$  و فسیل از فسفر ( فسفر

بصورت اپاتیت در درون سنگهای آذرین وجود دارد ) فیروزه بوجود میاید گاهی نیز بر اثر

تاثیر محلولهای سطحی فسفر در بر روی فسیل های استخوانی جانوران <sup>فیروزه</sup> بوجود میاید .

اهمیت عملی :

فیروزه برنگ آبی تا آبی آسمانی بعنوان سنگ زینتی <sup>مصرف</sup> استفاده دارد . نوع غیر مرغوب آنها غالباً

مصنوعی برنگ آبی آسمانی در آورده میشود و قیمت ارزان تر فروخته میشود .

کانسارها :

معادن فیروزه نیشابور دارای معروفیت جهانی است از نظر مرغوبیت شهرت فراوان دارد . این

معادن از زمانهای بسیار قدیم مورد بهره برداری قرار گرفته اند . در این معادن فیروزه همراه با

مس نیت بصورت یون نظم یا بصورت زنگهای بسیار کوچک در درون و اطراف سنگ آذرین خروجی

کائوریمان شده ای بنام تراکیت یا تراکیت ( Trachite ) یافت میشود . از کانسارها معروف دیگر

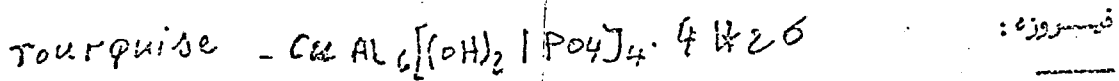
میتوان کانسارهای فیروزه - کزیک ، شاهر و بناحیه سمرقند را نام برد

کانسارها :

معروفترین کانسارهای اپاتیت و فسفریت دنیا در مراکش .. الجزایر و تونس قرار دارند در آمریکا در ایالت ایداهو، یوتا ( Idaho, Utah ) و در روسیه در ناحیه گورسک و همچنین قزاقستان معادن معروف فسفریت وجود دارند . در ایران در ناحیه کازرون در درون سنگهای آهکی و ( طبقات رسوبی هچنین در ناحیه کرمان فسفریت یافت شده است .

کانیهای ثروتمند فیروزه :

کانیهای ثروتمند فسفاته که دارای چهار مولکول آب و فسفاتهای بازیک ( به علت وجود (OH) .. در آنها )  $Al^{3+}$  و  $Fe^{3+}$  و مقدار کم نیز  $Fe^{3+}$  جزو گروه کانیهای گروه فیروزه محسوب میشوند . علاوه بر کانیهای این گروه در سیستم تری کلینک متبلور میشوند .



نوع فیروزه ای که است بنا بر اساسیت (  $Fe_2O_3$  20-21% ) معروف است .

ترکیب شیمیایی :

$H_2O$  17.7% ،  $P_2O_5$  34.3% ،  $Al_2O_3$  37.6% ،  $CuO$  9.17%  
ناخالصیهای مختلف

در آن میتواند وجود داشته باشد .

سیستم بلوری :

در سیستم تری کلینک رده به یفاکوئید بل متبلور میشود . اغلب بصورت توده آمورف یا نیمه بلورین

( گریپتو کربستالین ) فلزهای یا پوستهای یا اینکه رنگهای نا منظم یافت میشوند .

بنام عمومی فسفریت (Phosphorite) گفته میشود . فسفریتها غالباً از تبدیلات حرکت  
 حیوانات <sup>در آبها و دریاها</sup> در زیر میکروسکوپ در آن دیده میشود . ترکیب شیمیایی  
 فسفریتها آپاتیت تا حدودی فوق میکنند (اغلب مقدار فلورین آن بسیار کم است ولی <sup>در آبها و دریاها</sup> در آن وجود دارد .)

رنگ :

نوع بیونگ و شفاف آن کمیاب است . ولی اغلب بونگسبز روشن تا سبز زمردی ، آبی ، زرد ،  
 قهوه‌ای ، و بنفش می باشد دارای جلای شیشه ای است ولی در روی سطح شکستگی دارای  
 چوب است . سختی آن ۵ است شکننده است . نوع فسفریت انبساطی زرد خاکستری است که در آبها و دریاها  
 علامت مشخصه :

منشورهای ششگوش بلورهای آپاتیت یکی از مشخصه اصلی آن می باشد . از کانیهای  
 بویل توسط سختی کم آن ( بویل دارای سختی حدود ۸ - ۷/۵ است ) <sup>مشخص</sup> میشود ( )  
 نوع فسفریت کانیها اغلب در روی خرد شده آنها تا گردن <sup>مشخص</sup> خاکستری تا برونر  
 آپاتیت در  $HCl$  و  $HNO_3$  و  $H_2SO_4$  حل نمیشود .

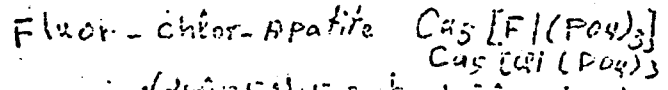
شکلی :

آپاتیت یکی از کانیهای که در مرحله اول تبلور ماگمایی تبلور میشود . و بصورت بلورهای  
 منشوری میکروسکوپی (بلورهای بسیار ریز که فقط میکروسکوپ میتوان آن را مشخص نمود ) در درون  
 سنگهای آذرین درونی یافت میشود . ولی بصورت بلورهای منشوری درشت در بسیاری از  
 بگمانتها یافت میشود . در بعضی از کانسارهای رنگایی گرمایی همراه با کاسیتريت و فلوریت  
 نیز آپاتیت دیده شده است نوع فسفریت آن در سنگهای رسوبی یافت میشود .

اهمیت اقتصادی :

در سنگ فسفریت و آپاتیت استخراج شده جهت تهیه کود شیمیایی بنام برونر میشود .

خواهید شد  
 گروه آپاتیت:  $Ca_5(PO_4)_3F$  و  $Ca_5(PO_4)_3OH$  (عنوان تأثیر آن در بدن)  
 و  $Ca_5(PO_4)_3Cl$  (میزان تأثیر آن در بدن)  
 و  $Ca_5(PO_4)_3Br$  (میزان تأثیر آن در بدن)



آپاتیت فلوئور و کلر دار -

آپاتیت فلوئور دار دارای انتشار بیشتری است (یعنی بیشتر در طبیعت یافت میشود).

در آن اغلب  $CaO$  و  $CO_2$  نیز وجود دارد.  
 ترکیب شیمیایی: فلوئور آپاتیت:  $CaO$  55.5%،  $P_2O_5$  43.3%،  $F$  3.8%  
 کلر آپاتیت:  $CaO$  53.8%،  $F$  3.8%  
 سیستم بلوری:  $Ca_5(PO_4)_3X$

در سیستم هگزاگونال رد هگزاگونال دی پیوامیدال تبلور میشود. ساختمان بلورین

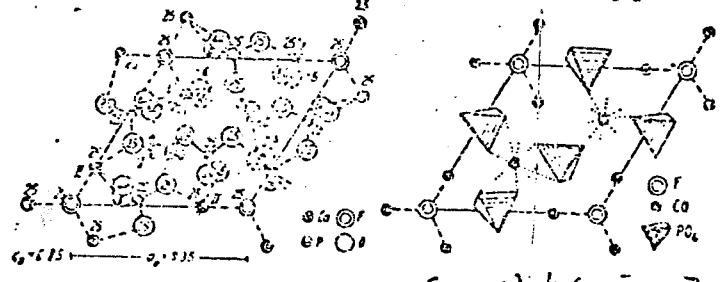
در شکل تصویر سطح (0001) سلول اولیه آن نشان داده شده است.

سلول اولیه آن بصورت متوازی السطوح دارای سطح قاعده لوزی شکل است که در این

تصویر فقط سطح قاعده لوزی شکل نشان داده است در گوشه های آن یونهای

$F$  قرار میگرد یونهای کالسیم بصورت هرم تری گونال تنظیم میشود که

بموازات محور C بصورت زنجیر مانند قرار میگیرند که مابین آنها تترایدرهای  $PO_4$



تنظیم میشوند

شکل کلیه ساختمان سوراخ لوزی در آپاتیت، تترایدرهای  $PO_4$  اغلب بفرم کامل بلوری در تدریج حفره ها بصورت منشور هگزاگونال و یا سوزنی شکل و

گاشی ستونی کوتاه و یا لوحهای یافت میشود. سطوح منشوری آن غالباً بطور قائم

مختلطانند.

اجتماع یا نمود بلورینی (آگرگات):

آپاتیت اغلب بصورت نمود متراکم و انبساطی ریز بلورینی و همچنین نمود خاکدای شیشه ای

مانند یافت میشود. در سنگهای رسوبی اغلب نوعهای مختلف تبلورهای با بازی شکل

یافت میشود. که در آن آنکلیوزیون (ناخالصیهای) کانیه های مختلف مانند کوارتز

و آلمک وجود دارند به این سبب در نمود بلورینی (کریستالوگرافیک) ( )



۵۱. ولفرایت عملی :

شخصیت به عنوان کانه تنگستن مانند ولفرامیت جهت تهیه تنگستن استفاده میشود که کاربرد آن در بیشتر ولفرامیت توضیح داده شده است .

کانسارها :

در آسترالیای استرالیا ، در ایلات غربی آمریکا در کوزن شمال انگلستان در اطریش ، ترکیه ، کانسارها های این کانی وجود دارد در ایران تاکنون کانساری از این کانی یافت نشده است .

ولفرایت :  $Wolfeinite, Pb[MoO_4]$

ترکیب شیمیایی :  $PbO 60,7\% , MoO_3 39,3\%$

گاهی ناخالصیهایی از  $CaO, CuO, NiO, MnO$  و گاهی نیز مقدار کم  $Fe_2O_3$  در آن وجود دارد . در سیستم تتراگونال رده تتراگونال پیرواسیدال متبلور میشود فرم بزوری آن غالباً به صورت بلورهای ششگانه ای باریک است تقریباً به فرم پیرواسیدال کشیده و ویاسترونی کورانه نیز یافت میشود .

این فلز در کانه های بصری آن نسبتاً نادر است

رنگ :

ولفرایت بزرگ زرد شملی است ولی گاهی برنگهای پررنگی خاکستری قهوه ای و حتی قهوه ای نیز یافت میشود . رنگ خاذه سفید است و دارای جلای الماسی است و در شکستگی ها دارای شکستگی

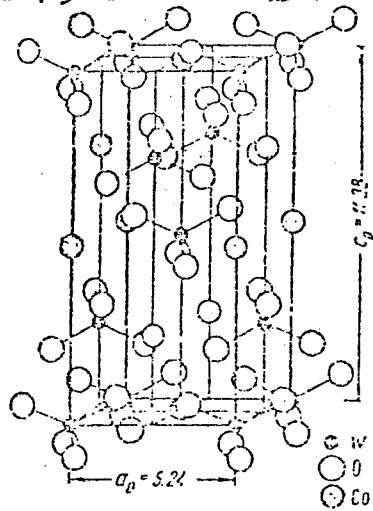
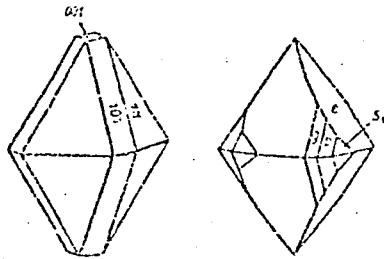
الماسی است بخش آن ۳ است و دارای وزن مخصوص ۷/۰ تا ۷/۷ و دارای کجوار آشکار در

جهت آن است

رنگ:

در تمام شفافیت بی رنگ است و معمولاً برنگ زاکستری متمایل به زرد سرد تا به زرد تیره ای روشن

تمیز است. دارای رنگ خاکه سفید و جلای آهک تا جلای چرب است.



ب - بلورهای شفاف کانی کدوری شطیبت (مطلوب اولیه)

سختی آن ۴ تا ۵ است و شکننده است وزن مخصوص آن ۶/۲ تا ۵/۸ است سایر خواص نیز اثر

تابش اشعه ماوراء بنفش و اشعه کاتد دی (اشعه الکترونی) رنگ آبی تا آبی متمایل به سفید

از خود خارج میکند.

لازم منحصه:

در سنگها شفافیت کمتری بسیار مشکل است و شناخت آن با چشم به دست زیاد

و تجزیه زیاد احتیاج دارد. برای مشخصه اصلی آن خاصیت فلورسانس آن می باشد و در فریبها

بلوری آن آزرزی فرم شبه اوکتائدری آن علاوه جلای چرب آن در اجتماع بلور آن میتواند راهنمای

خوبی جهت شناخت آن باشد

تشکیل:

در کانسارهای گرمایی درجه حرارت بالا شطیبت یافت میشود. بهندار کم در پهنایها نیز

دید شده ولی غالباً شطیبت در کانسارهای کنتاگیت متازمانتیک یافت میشود که همراه آن

سپیدکانهای (گرونی هورکن) و کوارتز و بلندتر با بعضی سولفیدها و سیلیکاتها در آن میشود.



اهمیت عملی: یکی از جامدهای مهم که در ذرات فلز تنگستن تهیه می‌شود و حدوداً ۹۰٪ تنگستن تولید شده در هندلیج فولاد سازی صرف می‌شود که ذرات فولادها مختلف سخت می‌شود. مورد فرسایش آلیاژها و دیدن و استیلیت که ذرات تنگستن با ۵۵ و ۵۰ و غیر این ندرات است (کلیفتر است) که در آلیاژها آبره های منظم در یاد آنها جای که در آلیاژ منجمد و تعدادت زیاد اندر سخت می‌شوند. علاوه بر استیلتن

نوار یا سیم لامپ برق تهیه میشود.

کانسارها:

بزرگترین کانسار ولفرامیت در جنوب چین قرار دارد همچنین در جاپان، برزیل و سایر کشورهای جزیره مالا گامبر، کالاد و امریکا - داکوتای جنوبی و نوادا ای امریکا کانسارهای ولفرامیت وجود دارد.

در ایران تاکنون کانسار ولفرامیت دیده نشده است

شیلیت Scheelite - Group,  $Ca [W O_4]$

با افتخار شمیست آلمانی بنام *Scheele* که اولین بار این کانی را کشف نمود است و چنین

نامگذاری شده است

ترکیب شیمیایی:

$CaO$  ۱۹,۴۱٪  $WO_3$  ۸۰,۶٪ به عنوان ناخالصی معمولاً در آن مقداری  $Me_2O_3$

( تا ۱٪ ) وجود دارد در بعضی از انواع میتواند مقداری  $CaO$  ( تا ۷٪ )

در آن وجود داشته باشد. گاهی نیز مقدار عناصر کمیاب ( مانند سربوم ) در آن دیده میشود

در سیستم تراکریل رده تراکریل بین پیرامیدال تبلور میشود. ساختار بلورین آن در

شکل آورده شده است. نظیر گروه آنتیمونی  $WO_4$  و همچنین کاتیمون  $Ca$  تشکیل شده است

فرم بلوری آن در پیرامیدال تا شبیه اکتائدری است اجتماع بلوری آن اغلب بصورت دانههای

نامنظم و ندرنا بصورت قشر بلورین و یا ناصاف می باشد.

