

فیروزه

یک جواهر قدیمی

بهزاد سعیدی رضوی، استادیار، عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد
بهزاد مهدی خانی، عضو هیئت علمی پژوهشگاه استاندارد

رنگ آبی آسمانی،
مرغوبیت فیروزه و رنگ سبز
مایل به زرد، نامرغوب بودن آن را
نشان می‌دهد. بیش از صد نوع کانی و
سنگ را برای زینت به کار می‌برند که ۲۵ نوع آن بیشترین
مصرف را دارند (جدول ۱).
قدیمی‌ترین معدن فیروزه به نام سرابیت الخادم^۳ واقع

کلیدواژه‌ها: فیروزه، جواهر، کانی‌شناسی

تاریخچه

فیروزه^۱ یک واژه فرانسوی و کمی ترکی است که ریشه اصلی آن از اروپا و مناطقی در سرتاسر ترکیه گرفته شده است. نام اروپایی فیروزه از نام ترکیه گرفته شده و چون این کانی بیشتر در ترشیز (کاشمر امروزی) بهره‌برداری می‌شده و علاوه بر این تشابه نام ترشیز و ترکیه، اروپاییان را به این تصور واداشت که این کانی باید یکی از کانی‌های ترکیه باشد.

کانی^۲ (ماده معدنی) فیروزه، به‌ویژه به دلیل رنگش، ارزشمند است و یک جواهر قدیمی به‌شمار می‌رود (شکل ۱).

شکل ۱: انواع مختلفی از فیروزه نیشابور



جدول ۱: کانی‌های غیرفلزی تزئینی و درصد نسبی میزان مصرف

ردیف	نام کانی قیمتی	درصد نسبی
۱	یاقوت کبود	۲۲
۲	کلسدونی، آگات، ژاسپر	۱۸
۳	کهربا	۱۰
۴	یاقوت قرمز	۸
۵	زمرد	۷
۶	بریل	۶
۷	یشم (ژادئیت)	۵
۸	تورمالین	۵
۹	فیروزه	۴
۱۰	کانی‌های فلزی	۴
۱۱	کوارتزها	۴
۱۲	سایر کانی‌ها	حدود ۷

پیدایش

فیروزه با فرمول شیمیایی $CuAl_2(Po_4(OH)_4$ یک فسفات آلومین آبدار به همراه مس است. فیروزه یک کانی ثانویه است که معمولاً به صورت رگه‌های کوچک و رگه‌های نازک متقاطع با لایه‌های مجاور دیده شده است (شکل ۴) و کم و بیش از فساد سنگ‌های ولکانیکی^۷ در مناطق خشک به وجود می‌آید.

از نظر بلورشناسی، فیروزه در سیستم تبلور تری کلینیک (نوعی از اشکال بلوری شدن کانی‌ها)^۸ (کلاس پیناکوئیدال)^۹ تبلور می‌شود و معمولاً به صورت متبلور کمیاب است، ولی به صورت نهان بلور^{۱۰} توده‌های فشرده، قله‌های شکل، استالاکتیت^{۱۱} و در لایه‌های نازک به صورت پوسته پوسته و دانه‌های پراکنده دیده می‌شود.

فیروزه براساس جدول سختی موس دارای سختی ۶ (مقیاس سنجش سختی که در آن، سختی اجسام براساس سختی ۱۰ نوع کانی سنجیده می‌شود)^{۱۲}، وزن مخصوص ۶٫۲ تا ۲٫۸ گرم بر سانتی‌متر مکعب، فاقد کلیواژ (ترک)^{۱۳}، جلای مومی و دارای رنگ آبی، آبی سبز و سبز است که از مقاطع نازک آن نور عبور می‌کند و دارای خاکه سفید و گاهی سبز روشن است (شکل ۵).

از مشهورترین انباشته‌های یافت‌شده فیروزه می‌توان به سنگ‌های تراکیت^{۱۴} موجود در نزدیک نیشابور در استان

در صحرای سینا^۴ است که تاریخ استخراج آن به چهارهزار سال قبل برمی‌گردد. این مطلب با حفاری‌های اطراف کوئین‌زر^۵ واقع در مصر که باعث پیدا شدن النگو، بازوبند و دست‌بندهای فیروزه شد، به تأیید رسید.

معدن فیروزه نیشابور سرچشمه‌ای از فیروزه دانه‌ریز امروزی است که سابقه معدن‌کاری در این معدن به بیش از دوهزار سال قبل برمی‌گردد. این معدن در طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۳۳ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی در ۵۵ کیلومتری شمال غربی نیشابور (جاده قدیم نیشابور - سبزوار) واقع شده است.

بهره‌برداری‌های اولیه به صورت دستی بوده و بهره‌برداری به شکل فعلی [تونلی (شکل ۲) و شیوه برش و پر کردن و نیز اتاق و پایه از سال ۱۳۷۲ آغاز شده است (شکل ۳)]. این معدن از شهریورماه سال ۱۳۷۶ با ظرفیت تولید شانزده هزار کیلوگرم سنگ فیروزه در سال بهره‌برداری می‌شده است.

دیگر انباشته‌های مهم، امروزه در چین، تبت و جنوب غربی ایالات متحده آمریکا واقع شده‌اند و مشهورترین منطقه در جنوب غرب آمریکا، کوهستان لوسریولوس^۶ واقع در نیومکزیکوست؛ جایی که سرخ‌پوستان بومی آمریکا معدن‌کاری را بیش از هزار سال قبل شروع کرده بودند.

از گذشته تا به حال، قیمت فیروزه افزایش چندانی نداشته است؛ زیرا از فیروزه مصنوعی به صورت طیف گسترده‌ای استفاده می‌شود.

قدیمی ترین

معدن فیروزه

به نام سرابیت

الخادم واقع در

صحرای سینا

است که تاریخ

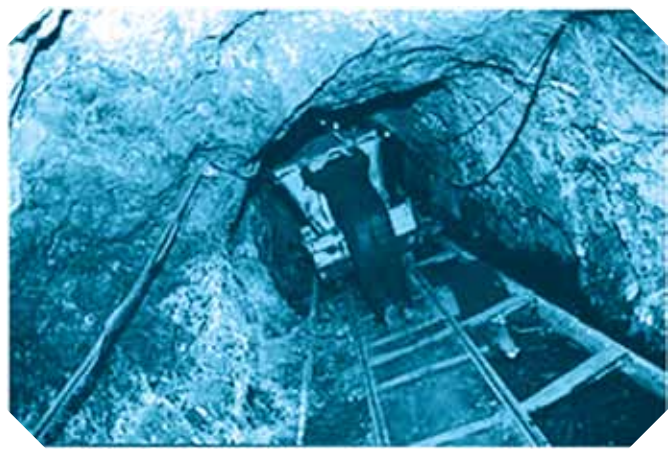
استخراج آن به

چهارهزار سال

قبل برمی‌گردد



شکل ۴: رگه‌ای از فیروزه در سقف تونل



شکل ۲: تونل معدن فیروزه؛ رگه‌های فیروزه و ریل‌ها دیده می‌شوند.



شکل ۳: اتاقک‌هایی که در

زیر زمین به دنبال رگه‌های فیروزه حفر می‌شوند.

دوره هجدهم
شماره ۳ • بهار ۱۳۹۲

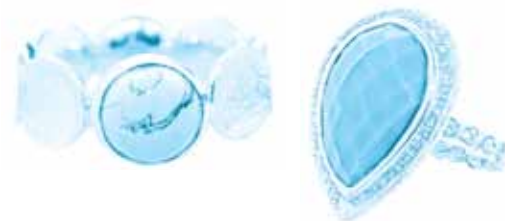
آموزش
۲۱
ژئین شناسی

خراسان رضوی (ایران) اشاره کرد. روستای معدن فیروزه نیشابور که در دره منطقه کانی سازی قرار دارد و محل سکونت کارگران معدن است، در حدود ۱۵۰۰ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. کوه های منطقه معدن فیروزه نیشابور از آهک های حاوی فسفیل نومولیت^{۱۵} همراه با ماسه سنگ و اسلیت^{۱۶} تشکیل شده اند. این رسوبات حاوی ذخایر متعدد گچ و نمک اند که سنگ هایی از آن ها در حال بهره برداری است. در این سنگ ها روانه هایی از سنگ های آتش فشانی متعلق به دوران نوزیستی^{۱۷} هست که به عنوان سنگ مادر از جنس تراکیت های پورفیری برونزد دارند.

سنگ های آتش فشانی مزبور، منطقه کوهستانی بین قوچان و نیشابور را به وجود آورده اند و فیروزه در بخش جنوبی کوه علی میرزا تمرکز یافته است که ارتفاع قله آن به دوهزار متر می رسد. همچنین باید متذکر شد که کارگاه ها و تونل های استخراجی قدیم و جدید در این قسمت متمرکز شده اند.

فیروزه در نقاط دیگر ایران نیز کشف شده است که از آن جمله می توان ذخایر موجود در جنوب مشهد، طبس، تفت، شمال شرق کرمان و شمال شرق شهر بابک را نام برد.

فیروزه در نقاط دیگر ایران نیز کشف شده است که از آن جمله می توان ذخایر موجود در جنوب مشهد، طبس، تفت، شمال شرق کرمان و شمال شرق شهر بابک را نام برد.



در معدن فیروزه نیشابور، سنگ دربرگیرنده فیروزه، تراکیت است که معادل دانه ریز ولکانیکی و نیمه عمیق

از مشهورترین
انباشته های
یافت شده
فیروزه می توان
به سنگ های
تراکیت موجود
در نزدیک
نیشابور در
استان خراسان
رضوی (ایران)
اشاره کرد

خواص کانی شناسی

کانی های همراه فیروزه بیشتر لیمونیت، کوارتز، فلدسپات و کائولن هستند. فیروزه را به راحتی می توان از رنگش تشخیص داد. تنها کانی ای که از نظر ظاهری به فیروزه شباهت زیاد دارد، کریزوکل^{۱۸} نام دارد که وجه تمایز بارز این دو کانی در وجود سختی بیشتر کانی فیروزه است (جدول ۲). این کانی در اسید کلریدریک حل می شود و ممکن است به تدریج به رنگ سبز درآید و به این ترتیب، ارزش آن کاهش یابد. همچنین قرار گرفتن فیروزه به مدت زیاد در نور شدید یا حرارت، باعث رنگ پریدگی و در نتیجه کم ارزش شدن آن می شود. فیروزه به راحتی گردآلود می شود، بازدم تنفسی بر آن اثر نامطلوب دارد و چنانچه مدت زیادی در آب بماند، جلای آن کاهش می یابد. همچنین اگر چربی یا روغن بر سطح فیروزه مالیده شود، خلل و فرج آن را پر می کند و به تدریج گرد و غبار موجود در هوا به وسیله ذرات چربی جذب می شود و جلای فیروزه را از بین می برد و چنانچه اثر نفوذپذیری ذرات روغن عمیق باشد، ممکن است کانی خاصیت جلاپذیری و سیقل مجدد را هم از دست بدهد.

چنانچه کانی فیروزه در شعله حرارت داده شود، با جرقه شکسته می شود که نشانه خروج آب از آن است. این کانی با چاقو خط برمی دارد و پودر می شود.

جدول ۲: مقایسه فیروزه با کریزوکل

ردیف	مشخصه	فیروزه	کریزوکل
۱	نوع	فسفات آلومین ابدار به همراه کمی مس	سیلیکاته
۲	سیستم تبلور	تری کلینیک کلاسه پیناکونیدال	فاقد سیستم تبلور (آمورف یا بی شکل) ۲۰
۳	سختی (H)	۵-۶	۲-۴
۴	وزن مخصوص (G)	۲.۶-۲.۸	۲.۲-۲.۴
۵	طرز تشکیل	ثانویه	از تخریب رگه های حاوی مس
۶	کاربرد	تزیینی (جوهر)	در بعد وسیع برای تهیه مس به کار می رود
۷	وضعیت در نمونه دستی	بیشتر با سنگ تراکیت همراه است	با سنگ های اولترا بازرگی می تواند همراه باشد
۸	فرمول	$CuAl_6(Po(OH)_2)_4 \cdot 4H_2O$	$Cu_4H_4(OH)_8Si_4O_{10}$
۹	رنگ خاکه	سفید، سبز روشن	متماایل به سبز، سبز آبی
۱۰	خصوصیت	در برابر چربی بر شدت رنگش افزوده می شود (سیاه می شود)	در برابر چربی و روغن تغییریری ندارد
۱۱	رنگ	آبی فیروزه ای، آبی سبز	آبی فیروزه ای، آبی سبز

دارد و همانند یک جواهر به کار می‌رود. این ماده تا به حال به صورت ندول (گرهک)^{۲۹} در انباشته‌های زیاد دیده شده است.

فیروزه‌های معدن نیشابور را به دو دسته خاکی و سنگی تقسیم می‌کنند. فیروزه خاکی فاقد سنگ مادر (تراکیت) است و به دلیل رنگ بهتر و عدم تغییر، مرغوبیت بیشتری دارد. از دیگر انواع فیروزه می‌توان به انواع زیر اشاره کرد: فیروزه عجمی که به صورت گرد و نسبتاً درشت و دارای مقادیر کمی سنگ است؛ فیروزه شجری (شکل ۸) که از اجتماع چند دانه فیروزه در کنار هم در یک قطعه سنگ به وجود می‌آید؛ چغاله که دارای رنگ خیلی روشن است و توفال که رنگ سبز دارد.

در سال ۱۹۷۲ پیرگیلسون^{۳۱} فیروزه مصنوعی را معرفی کرد. این نوع فیروزه دارای رنگدانه‌های ریز است و می‌تواند همراه با ماتریکس (زمینه)^{۳۲} یا بدون آن باشد. البته روش تولید مصنوعی این کانی فاش نشده است. این کانی معمولاً به عنوان یک جواهر به صورت مدور یا تخم‌مرغی شکل برش داده می‌شود (شکل ۶). بیشتر برش‌های فیروزه به صورت رگه‌ای است که با تنوع مواد باطله همراه‌اند. از اشکال تراش فیروزه نیشابور می‌توان به نام‌های کابوشن^{۳۳}، مرواریدی یا تسیجی^{۳۴} و کامئو^{۳۵} اشاره کرد.



شکل ۶: رگه فیروزه و یک عدد فیروزه تراش داده شده

پی‌نوشت

1. Turquoise 2. Mineral 3. Sarabit Elkhadem
4. Sinai Peninsula 5. Queenzer 6. Loscerillos
7. Volcanic 8. Trilinic
9. Pinacoidal Class 10. Crypto Crystalline
11. Stalactite 12. Mohs 13. Cleavage
14. Trachyt 15. Nummulite
16. Slate 17. Cenozoic 18. Syenite
19. Crysocolla 20. Amorph 21. Pierre Gilson
22. Matrix 23. Cabochon 24. Pearl
25. Cameo 26. Chalcedony
27. Chert 28. Variscite 29. Nodule

کانی‌های فیروزه به صورت شیشه، کلسدونی (از انواع کوارتز)^{۳۶}، چرت (سنگ چخماق)^{۳۷} رنگ‌شده، لعاب و پلاستیک به صورت تقلبی در بازار عرضه می‌شوند (شکل ۷). پودر فیروزه وقتی در حالت فشرده با پلاستیک لایه‌ای شود، یک فیروزه تقلبی شکل می‌گیرد. گونه مشابه فیروزه یعنی، واریسکیت^{۳۸} با فرمول شیمیایی $AL(PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ، توده‌ای و آبی متمایل به سبز است که گاهی به فیروزه شباهت



شکل ۷

منابع

۱. سعید رضوی، بهزاد (۱۳۸۵): «مشاهدات مستقیم در معدن فیروزه نیشابوری».
۲. سبزه‌ای، مسیب (۱۳۶۵): «واژه‌نامه زمین‌شناسی و علوم و فنون وابسته: انتشارات دانشگاه شهید باهنر کرمان».
۳. شرکت معادن قدس رضوی؛ بروشور نمایشگاهی.
۴. کریم‌پور، محمدحسن (۱۳۶۸): «کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی: انتشارات جاوید».
۵. کریم‌پور، محمدحسن (۱۳۶۸): «زمین‌شناسی اقتصادی کاربردی، انتشارات جاوید».
۶. (۱۳۷۶): فرهنگ گوهرشناسی (انگلیسی-فارسی، فارسی-انگلیسی)؛ یک جلد، انتشارات مؤسسه فرهنگی عابدزاده.
۷. یعقوب‌پور، عبدالمجید (۱۳۶۶): «مبانی زمین‌شناسی اقتصادی: مرکز نشر دانشگاهی».

8. Cornelis klein, Cornelius s. Uurlbut, Jr, 1985, MANUAL of MINERALOGY 20th Edition PP363.517.529.
9. MINERALS, Rocks AND PRECIOUS STONES. 208P.

رنگ

آبی آسمانی،

مرغوبیت

فیروزه و رنگ

سبز مایل به

زرد، نامرغوب

بودن آن‌را

نشان می‌دهد

دوره هجدهم
شماره ۳ بهار ۱۳۹۲

۲۳
شماره
آموزش
زمین‌شناسی