



دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تهران جنوب

دانشکده تحصیلات تکمیلی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد "M . SC"

مهندسی معدن - اکتشاف

عنوان :

بررسی ژنز و نحوه تشکیل کانسار فسفات اسفوردی

استاد راهنما :

استاد مشاور :

نگارش :

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده.....	۱
مقدمه.....	۲
فصل اول : کلیات	
۱-۱- هدف	۴
۲-۱- تاریخچه مطالعات انجام شده در یزد و منطقه	۴
۳-۱- روش کار و تحقیق.....	۵
فصل دوم : فسفات	
۱-۲- تاریخچه.....	۸
۲-۲- فسفات	۹
۳-۲- فسفر.....	۱۰
۴-۲- سنگ شناسی فسفات.....	۱۳
۵-۲- کانیهای فسفات	۱۳
۱-۵-۲- کانیهای آپاتیتی.....	۱۴
۲-۵-۲- کانیهای غیر آپاتیتی.....	۱۸
۶-۲- ناخالصیهای فسفات و ضرورت فراوری آن.....	۱۹
۷-۲- زمین شناسی اقتصادی فسفات	۲۱
۸-۲- روشهای عمده اکتشاف فسفات	۲۲
۹-۲- روشهای عمده استخراج فسفات	۲۳
۱۰-۲- روشهای متداول فرآوری فسفات	۲۴
۱۱-۲- ذخایر جهانی فسفات.....	۲۶
۱۲-۲- تولید جهانی فسفات.....	۲۸
۱۳-۲- تاریخچه اکتشاف فسفات در ایران	۳۰
۱۴-۲- مهمترین کانسارهای فسفات ایران	۳۱
۱-۱۴-۲- کانسارهای رسوبی فسفات.....	۳۳
۲-۱۴-۲- فسفاتهای آذرین	۳۶
۱۵-۲- میزان واردات فسفات در ایران.....	۴۰
۱۶-۲- صنایع مصرف کننده فسفات در ایران.....	۴۱

فصل سوم : فسفات اسفوردی

۳-۱-	موقعیت جغرافیایی و راههای دسترسی به محدوده مورد مطالعه.....	۴۶
۳-۲-	وضعیت ساختمانی و تکنیک منطقه.....	۴۹
۳-۳-	ماگماتیسم و متامورفیسم.....	۵۰
۳-۴-	ژئومتری معدن	۵۲
۳-۵-	وضعیت آبهای منطقه محدوده کانسار.....	۵۳
۳-۶-	خواص فیزیکی و مکانیک سنگی کانسار	۵۴
۳-۷-	ذخیره کانسار	۵۵
۳-۸-	ناخالصیهای شیمیایی همراه با آپاتیت اسفوردی	۵۵
۳-۸-۱-	کلر	۵۷
۳-۸-۲-	فلوئور	۵۷
۳-۸-۳-	منیزیم	۵۷
۳-۸-۴-	آهن و آلومینیوم	۵۸
۳-۸-۵-	کلسیم	۵۸
۳-۸-۶-	عناصر خاکی نادر.....	۵۸
۳-۹-	کارخانه فسفات اسفوردی.....	۶۰
۳-۹-۱-	سنگ شکن.....	۶۰
۳-۹-۲-	بخش آسیاها.....	۶۰
۳-۹-۳-	واحد پر عیار سازی آپاتیت و جدا شدن مواد.....	۶۰
۳-۹-۴-	واحد آبگیری و فیلتراسیون.....	۶۰

فصل چهارم : شرایط تشکیل و ژنز

۴-۱-	ژنز ذخایر فسفات	۶۲
۴-۱-۱-	ژنز نهشته های رسوبی فسفات	۶۴
۴-۱-۱-۱-	رسوبات شیمیایی.....	۶۴
۴-۱-۱-۲-	رسوبات بیوژنیک	۶۵
۴-۱-۱-۳-	رسوبات کلاستیک	۶۶
۴-۱-۲-	رده بندی و نحوه تشکیل فسفریتها.....	۶۸
۴-۱-۳-	ژنز فسفریت یا فسفاتهای نودولار و لایه ای	۷۰
۴-۱-۴-	ژنز گوانو (Guanuo)	۷۲

۷۲.....	۴-۱-۵- منشأ فسفریت های دریایی.....
۸۰.....	۴-۱-۶- ژنز سنگهای فسفات آذرین.....
۸۱.....	۴-۱-۶-۱- سنگهای آلکالین اقیانوسی.....
۸۲.....	۴-۱-۶-۲- سنگهای آلکالین قاره ای.....
۸۳.....	۴-۲- چینه شناسی منطقه.....
۸۵.....	۴-۳- وضعیت ساختمانی محدوده معدن.....
۸۶.....	۴-۴- زمین شناسی ناحیه.....
۸۷.....	۴-۵- زمین شناسی محدوده کانسار.....
۹۰.....	۴-۶- نحوه گسترش افقهای معدنی در کانسار.....
۹۰.....	۴-۶-۱- افق آهنی.....
۹۱.....	۴-۶-۲- افق آپاتیتی.....
۹۲.....	۴-۶-۳- افق سنگهای سبز.....
۹۳.....	۴-۶-۴- افق دایکهای آپاتیتی.....
۹۳.....	۴-۶-۵- افق سنگهای آتشفشانی.....
۹۳.....	۴-۷- سنگ شناسی و کانی شناسی.....
۱۱۵.....	۴-۷-۱- سنگهای حاوی کانیهای مگنتیت و آپاتیت.....
۱۱۷.....	۴-۷-۲- پیروکسنیت های دگرسان شده.....
۱۱۸.....	۴-۷-۳- توفها و آگلومراها.....
۱۱۹.....	۴-۷-۴- ریولیت ها.....
۱۱۹.....	۴-۷-۵- سنگهای نفوذی حد واسط.....
۱۱۹.....	۴-۸- منشأ کانسار.....

فصل پنجم : نتیجه گیری وپیشنهادات

۱۲۴.....	۵-۱- نتیجه گیری.....
۱۲۶.....	۵-۲- پیشنهادات.....

منابع و مأخذ

۱۲۸.....	منابع فارسی.....
۱۳۰.....	منابع لاتین.....
۱۳۱.....	چکیده انگلیسی.....

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل (۱-۲) - نمونه ای از کانی آپاتیت.....	۱۶
شکل (۱-۳) - راههای دسترسی به منطقه اسفوردی.....	۴۶
شکل (۲-۳) - موقعیت جغرافیایی معدن اسفوردی.....	۴۷
شکل (۳-۳) - کوه اسفوردی و گسل موجود در این کوه.....	۴۹
شکل (۱-۴) - چرخه فسفر و مراحل تشکیل انواع رسوبات فسفاته.....	۶۳
شکل (۲-۴) - رده بندی فسفریت ها به انواع ارتوکم، آلوکم، لیتوکم و متاکم.....	۶۸
شکل (۳-۴) - رده بندی فسفریت ها به انواع پلت، الیپی، اینتراکلسیت و اسکلتی.....	۶۹
شکل (۴-۴) - چگونگی تشکیل کانسارهای فسفریت از آب دریای سرد و بالارو.....	۷۴
شکل (۵-۴) - نقشه تکتونیک ناحیه ای.....	۸۶
شکل (۶-۴) - نقشه زمین شناسی سطحی معدن فسفات اسفوردی.....	۸۸
شکل (۷-۴) - نقشه زمین شناسی کانسار فسفات اسفوردی.....	۸۹
شکل (۸-۴) - تجمع کانیهای اصلی مگنتیت، هماتیت، آپاتیت و کانیهای فرعی کوارتز و اپیدوت.....	۹۵
شکل (۹-۴) - تجمع کانیهای مگنتیت، آپاتیت و کوارتز.....	۹۵
شکل (۱۰-۴) - تجمع کانیهای آپاتیت و کوارتز به همراه ذرات کلسیت و اپیدوت.....	۹۶
شکل (۱۱-۴) - تجمع کانیهای آپاتیت و کوارتز و اپیدوت.....	۹۶
شکل (۱۲-۴) - تجمع کانیهای فلدسپار و پلاژیوکلاز.....	۹۷
شکل (۱۳-۴) - تجمع کوارتز و پلاژیوکلاز و کانیهای اپاک.....	۹۷
شکل (۱۴-۴) - پلاژیوکلاز تجزیه شده به اپیدوت به همراه کوارتز و فلدسپار.....	۹۸
شکل (۱۵-۴) - تجمع کوارتز و فلدسپار.....	۹۸
شکل (۱۶-۴) - کوارتز و ماین آن اپیدوت.....	۹۹
شکل (۱۷-۴) - کوارتز تخریبی و میکا و کربنات.....	۹۹
شکل (۱۸-۴) - آپاتیت و مگنتیت و اپیدوت.....	۱۰۰
شکل (۱۹-۴) - کوارتز تخریبی و میکا و کربنات.....	۱۰۰
شکل (۲۰-۴) - تجمع مگنتیت.....	۱۰۱
شکل (۲۱-۴) - تجمع فلدسپار و پلاژیوکلاز و کوارتز.....	۱۰۱
شکل (۲۲-۴) - کانیهای هماتیت و آپاتیت و کوارتز.....	۱۰۲
شکل (۲۳-۴) - ناخالصیهای داخل کوارتز.....	۱۰۲
شکل (۲۴-۴) - رگه آپاتیت و کوارتز در زمینه دانه ریز.....	۱۰۳

- شکل (۲۵-۴) - تجمع هماتیت و آپاتیت و فلدسپار و کوارتز ۱۰۳
- شکل (۲۶-۴) - تجمع مگنتیت ۱۰۴
- شکل (۲۷-۴) - تجمع آپاتیت ۱۰۴
- شکل (۲۸-۴) - تجمع مگنتیت و آپاتیت و کوارتز و فلدسپار و اپیدوت در یک زمینه دانه ریز ۱۰۵
- شکل (۲۹-۴) - تجمع مگنتیت و کوارتز و به مقدار کم آپاتیت ۱۰۵
- شکل (۳۰-۴) - کانی کوارتز که تحت فشار در آن خردشدگی ایجاد شده است ۱۰۶
- شکل (۳۱-۴) - کوارتز به همراه کربنات و پلاژیوکلاز ۱۰۶
- شکل (۳۲-۴) - کانی آپاتیت ۱۰۷
- شکل (۳۳-۴) - تجمع آپاتیت به همراه کوارتزهای خرد شده ۱۰۷
- شکل (۳۴-۴) - تجمع اپیدوت و فلدسپار با ماکل کارلسباد ۱۰۸
- شکل (۳۵-۴) - تجمع مگنتیت و هماتیت و کوارتز و آپاتیت ۱۰۸
- شکل (۳۶-۴) - تجمع فراوان مگنتیت و کوارتز و آپاتیت ۱۰۹
- شکل (۳۷-۴) - تجمع کوارتز و آپاتیت و پلاژیوکلازهای تجزیه شده به اپیدوت ۱۰۹
- شکل (۳۸-۴) - تجمع آپاتیت و هماتیت و اپیدوت ۱۱۰
- شکل (۳۹-۴) - تجمع سوزنی شکل کانیهای ترمولیت و اکتینولیت ۱۱۰
- شکل (۴۰-۴) - تجمع کانیهای آپاتیت و ترمولیت و اکتینولیت ۱۱۱
- شکل (۴۱-۴) - شکستگی و درزه در کوارتز که شکستگیها توسط کانیهای ثانویه پر شده اند ۱۱۱
- شکل (۴۲-۴) - تجمع فلدسپار به همراه اپیدوت و کوارتز و پلاژیوکلاز ۱۱۲
- شکل (۴۳-۴) - کانیهای پلاژیوکلاز و اپیدوت و کوارتز ۱۱۲
- شکل (۴۴-۴) - تجمع کانیهای هماتیت و آپاتیت و کوارتز و کلسیت ۱۱۳
- شکل (۴۵-۴) - تجمع کانیهای مگنتیت و آپاتیت و فلدسپار و ماین آنها ذرات اپیدوت و کوارتز ۱۱۳
- شکل (۴۶-۴) - تجمع فلدسپار و کوارتز ۱۱۴
- شکل (۴۷-۴) - تجمع مگنتیت و کوارتز ۱۱۴
- شکل (۴۸-۴) - نمونه ای از بلور آپاتیت که درون کانی مگنتیت قفل شده است ۱۱۶
- شکل (۴۹-۴) - نمونه از سنگی که کانی کوارتز با مگنتیت درگیر می باشد ۱۱۶

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول (۱-۲) - تمرکز P_2O_5 در برخی از جانوران.....	۱۲
جدول (۲-۲) - میانگین درصد وزنی فسفر و P_2O_5 در روی زمین.....	۱۲
جدول (۳-۲) - توزیع زمانی فسفریتهای مهم جهان.....	۲۷
جدول (۴-۲) - میزان ذخایر پایه و اقتصادی فسفات در جهان در سال ۲۰۰۵ (هزارتن).....	۲۸
جدول (۵-۲) - تولید جهانی سنگ فسفات در سال ۲۰۰۵.....	۳۰
جدول (۶-۲) - مهمترین کانسارهای فسفات شناخته شده در ایران.....	۳۲
جدول (۷-۲) - مشخصات مهمترین کانسارهای رسوبی فسفات ایران	۳۳
جدول (۸-۲) - مشخصات ذخایر مهم فسفات ایران	۴۰
جدول (۱-۳) - خواص فیزیکی و مکانیکی نمونه های گرفته شده از سنگهای کانسار اسفوردی.....	۵۵
جدول (۲-۳) - مقدار ذخیره و عیار در افق های مختلف کانسار اسفوردی	۵۵
جدول (۳-۳) - خلاصه نتایج آزمایشهای شیمیایی ده نمونه آپاتیت کانسار اسفوردی.....	۵۶
جدول (۴-۳) - متوسط مقدار عناصر خاکی نادر در افقهای معدنی	۵۹
جدول (۱-۴) - رده بندی کانسارهای فسفات رسوبی	۶۲

چکیده

معدن فسفات اسفوردی در ۳۵ کیلومتری شمال شرق شهرستان بافق در استان یزد واقع شده است کانسنگ اصلی این معدن آپاتیت می باشد. آپاتیت کانسار اسفوردی از نوع فلوئور آپاتیت بوده و در مجاورت فازهایی نظیر p_2O_5 , CaF_2 , CaO , CO_2 , H_2O تشکیل شده است. ماگمای مادر کربناتی و سرشار از گاز و عناصر فرار بوده که پس از تزریق و تبلور، فازهای فرار درون حفرات و شکستگی ها را پر کرده و رگه های آپاتیتی را به وجود آورده است.

آپاتیت زایی همزمان و بلافاصله پس از جایگزینی توده آهن و همگی پس از مجموعه آمفیبولیت- پیروکسنیت منطقه به وجود آمده اند. بنابراین ماگمای اولیه کربناتی بوده و آپاتیت زایی هیچ ارتباطی با ریولیت های آلوکالین و دگرگونی منطقه ندارد. حضور بخار آب، درجه حرارت ذوب ماده سرشار از کلسیت (کربناتیت) را پائین می آورد که با توجه به وجود مواد فرار مثل f , Cl , CO_2 و ... قدرت نفوذ این نوع ماگما خیلی زیاد می شود.

در دنیا کربناتیت ها دارای کانیهای همچون آپاتیت، فلوئورین و عناصری مثل منگنز، استرانسیوم، نیوبیوم، مولیبدن، اورانیوم و ... خصوصاً عناصر نادر خاکی هستند که در اسفوردی نیز مشابه همین وضعیت وجود دارد.