

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری



دانشگاه دامغان

دانشکده علوم زمین

پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی (گرایش اقتصادی)

بررسی خصوصیات زمین شناسی و کانی شناسی زئولیت های
معدن افتر سمنان به منظور رفع فلزات سنگین از نمونه ی آب

توسط:

سمانه پیروی

استادان راهنما:

دکتر رضا ظهیری

دکتر کاظم مرادی هرسینی

تیرماه ۱۳۹۰

سورة

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

دانشگاه دامغان

دانشکده علوم زمین

پایان نامه کارشناسی ارشد زمین شناسی (گرایش اقتصادی)

بررسی خصوصیات زمین شناسی و کانی شناسی زئولیت های
معدن افتر سمنان به منظور رفع فلزات سنگین از نمونه ی آب

توسط:

سمانه پیروی

استادان راهنما:

دکتر رضا ظهیری

دکتر کاظم مرادی هرسینی

تیرماه ۱۳۹۰

به نام خدا

بررسی خصوصیات زمین‌شناسی و کانی‌شناسی زئولیت‌های معدن افتر سمنان به منظور رفع فلزات سنگین از نمونه‌ی آب

به وسیله‌ی:

سمانه پیروی

پایان‌نامه

ارائه شده به تحصیلات تکمیلی دانشگاه به عنوان بخشی از فعالیت‌های لازم برای اخذ درجه کارشناسی ارشد

در رشته‌ی

زمین‌شناسی (گرایش اقتصادی)

از دانشگاه دامغان

ارزیابی و تایید شده توسط کمیته پایان‌نامه با درجه: عالی

دکتر رضا ظهیری، استادیار رشته زمین‌شناسی و گرایش کانی‌شناسی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان (استاد راهنما).....

دکتر کاظم مرادی هرسینی، استادیار رشته زمین‌شناسی و گرایش مهندسی (استاد راهنما).

دکتر نادر تقی‌پور، استادیار رشته زمین‌شناسی و گرایش اقتصادی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان (استاد داور).....

دکتر قاسم قربانی، استادیار رشته زمین‌شناسی و گرایش پترولوژی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه دامغان
(استاد داور).....

دکتر هادی شفائی مقدم، استادیار رشته زمین‌شناسی و گرایش پترولوژی، دانشکده علوم زمین، دانشگاه
دامغان (نماینده تحصیلات تکمیلی).....

تیرماه ۱۳۹۰

به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان، بهترین پشتیبان
است به پاس قلب های بزرگشان که فریادس است و سرگردانی و ترس در پناهشان به شجاعت
می گراید و به پاس محبت های بی دریغشان که هرگز فروکش نمی کند.

تقدیم به پدر و مادر عزیزم

تقدیم به همسر عزیزم

که در ناملایمات زندگی همیشه به محبت بی دریغش تکیه زده ام.

سپاسگزاری

همه وجودم تقدیم به آن بزرگ مرتبه‌ای مقدر تنها و لایق است آن عزیزی که اگر آهنگ
متوازن کجک و همراهی اش نبود زندگی معنا و مفهومی نداشت. ای خدای هر بودن، امیدم تو
ستی و شاکرم بر این که توفیق این راه را برایم عرضه کردی که بندگی فقط تو را سرد و اقرار با همه وجودم
دارم که آنچه که داده‌ای بیش از سایستگی من است اگر چه این در خور بخشندگی توست.

الکون که به یاری خداوند متعال و لطف و عنایت حضرت دوست، آن پژوهش به پایان رسیده،
بر خود می‌دانم که با نهایت تواضع و با کمال افتخار و سربلندی از زحمات بی‌دریغ اساتید گرانقدر جناب
آقای دکتر ظهیری و جناب آقای دکتر مرادی که درس صبر و استقامت از ایشان آموختم تشکر
و قدر دانی کنم.

از اساتید محترم جناب آقای دکتر مصدق و جناب آقای دکتر اهری پور نهایت سپاس و تشکر را
دارم. از اساتید ارجمند، جناب آقای دکتر تقی پور و جناب آقای دکتر قربانی که باید پر فتن

داوری این پایان نامه مرا از نقطه نظرات ارزشمندشان بهره مند نمودند، و نیز از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی، جناب آقای دکتر شحابی مقدم کمال تشکر را دارم.

از سرکار خانم حسن زاده مسؤل واحد XRD و XRF، جناب آقای مهندس سعودیان مسؤل واحد ICP و جناب آقای ترابی مسؤل کارگاه مقطع گیری نهایت تشکر و سپاسگزاری را دارم. همچنین از دوستان و همکلاسی های عزیزم جناب آقای نادر دبستانی و خانم های سلیمانی و محمدی به خاطر تمام لطف ها و محبت هایشان و همچنین به خاطر مطالب و نکاتی که بی منت به من آموختند، سپاسگزاری می نمایم.

مجموعه این عزیزان، نه تنها بهترین دوران تحصیلی ام بلکه بهترین دوران زندگی ام را رقم زدند. خدا را شاکرم که افتخار آشنایی با این عزیزان نصیبم شد. نام، یاد و خاطره آنها هرگز از ذهنم پاک نخواهد شد. برای همه آنها بی که نامشان برده شده یانه، از صمیم قلب آرزوی سلامت و سعادت دارم و امیدوارم در تمامی مراحل زندگی شان موفق باشند.

چکیده

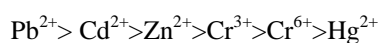
بررسی خصوصیات زمین‌شناسی و کانی‌شناسی زئولیت‌های معدن افتر سمنان به منظور رفع فلزات سنگین از نمونه‌ی آب

به وسیله‌ی:

سمانه پیروی

توالی توف‌های زئولیتی شده در منطقه افتر با سن ائوسن – الیگوسن در شمال غرب روستای هفدر (افتر) و ۳۲ کیلومتری شمال غرب سمنان واقع شده است. این ناحیه از نظر ساختاری در پالتوزوئیک میانی و بخشی از البرز مرکزی به شمار می‌آید. بر اساس مطالعات کانی‌شناسی و زمین‌شناسی انجام شده که بر پایه نتایج حاصل از داده‌های پرتو اشعه X (XRD)، آنالیزهای ژئوشیمیایی (XRF) و بررسی مقاطع نازک بر روی نمونه‌های برداشت شده از این منطقه است، سه لایه با اهمیت در روند تشکیل زئولیت تشخیص داده شده‌اند عبارتند از: ۱- مارن‌های سبز با میان لایه‌های ماسه سنگی، ۲- توف‌های سبز رنگ، ۳- لایه زئولیتی.

در این پژوهش با استفاده از زئولیت‌های معدن افتر (کلینوپتیلولیت و هیولاندیت) به توانایی این زئولیت‌ها در رفع فلزات سنگین از نمونه‌ی آب می‌پردازیم. برای این منظور در ابتدا زئولیت خرد و در اندازه‌های ۱mm، ۰/۷۱mm و ۰/۲۵mm دانه‌بندی شده و با استفاده از آزمایش بار افتان مورد بررسی قرار گرفته‌اند. با استفاده از این روش و نتایج به دست آمده از آنالیزهای ICP و محاسبه پارامتری چون K (نفوذپذیری) نشان داده شده است که زئولیت‌های معدن افتر توانایی جذب فلزات سنگینی همچون Pb(II), Cr(VI), Hg(II), Zn(II) و Cd(II) را دارا می‌باشند. گزینش پذیری زئولیت‌های افتر برای جذب این عناصر به صورت زیر می‌باشد:



فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: (کلیات).....	۱
۱-۱- تاریخچه.....	۲
۲-۱- مشخصات زئولیت	۴
۳-۱- ساختار زئولیت.....	۶
۴-۱- نحوه تشکیل زئولیت.....	۸
۱-۴-۱- تشکیل زئولیت در سنگ‌های آذرین.....	۹
۲-۴-۱- تشکیل زئولیت در سنگ‌های رسوبی.....	۹
۱-۲-۴-۱- دریاچه‌های شور قلیایی (سیستم هیدرولوژیکی بسته).....	۹
۲-۲-۴-۱- تشکیل زئولیت در خاک‌ها و نهشته‌های سطحی.....	۱۰
۳-۲-۴-۱- تشکیل زئولیت در بخش‌های ژرف دریا.....	۱۱
۴-۲-۴-۱- تشکیل زئولیت در سیستم‌های هیدرولوژیکی باز.....	۱۲
۳-۴-۱- نحوه تشکیل در سنگ‌های دگرگونی.....	۱۳
۱-۳-۴-۱- سنگ‌های دگرگونی درجه پایین.....	۱۳
۱-۱-۳-۴-۱- محیط‌های گرمابی.....	۱۵
۲-۱-۳-۴-۱- دیاژنز دفنی.....	۱۶
۲-۳-۴-۱- سنگ‌های دگرگونی مجاورتی.....	۱۷

۱۸	..... ۴-۴-۱- زئولیت‌های مصنوعی
۱۸	..... ۵-۱- کاربردها
۱۹	..... ۱-۵-۱- تبادل کاتیونی و جذب سطحی
۲۰	..... ۲-۵-۱- فیلتر (غربال) مولکولی
۲۰	..... ۳-۵-۱- خاصیت جذب آب و جذب یونی
۲۱	..... ۴-۵-۱- جذب کننده انتخابی
۲۱	..... ۵-۵-۱- کاتالیست
۲۱	..... ۶-۵-۱- مبادله کننده یونی
۲۲	..... ۷-۵-۱- رفع فلزات سنگین
۲۵	..... فصل دوم: (زمین‌شناسی منطقه)
۲۶	..... ۱-۲- مقدمه
۲۶	..... ۲-۲- موقعیت جغرافیایی منطقه
۳۰	..... ۳-۲- زمین‌شناسی منطقه
۳۳	..... ۴-۲- واحدهای لیتولوژی منطقه افتر
۳۷	..... فصل سوم: (کانی‌شناسی)
۳۸	..... ۱-۳- مقدمه
۳۸	..... ۲-۳- مطالعات صحرایی
۴۴	..... ۳-۳- مطالعات XRD و XRF
۴۴	..... ۱-۳-۳- بررسی آنالیزهای XRD
۴۷	..... ۲-۳-۳- تعیین ترکیب شیمیایی زئولیت‌ها بر اساس آنالیزهای XRF
۵۱	..... ۴-۳- مطالعات میکروسکوپی
۵۲	..... ۱-۴-۳- مارن‌های سبز رنگ با میان لایه ماسه سنگی
۵۳	..... ۲-۴-۳- هیالوتوف‌های سبز رنگ
۵۵	..... ۳-۴-۳- لایه زئولیتی
۵۷	..... ۵-۳- نحوه تشکیل زئولیت در معدن افتر
۵۹	..... فصل چهارم: (بررسی آزمایشگاهی زئولیت‌های معدن افتر در رفع فلزات سنگین)
۶۰	..... ۱-۴- مقدمه
۶۱	..... ۲-۴- روش انجام آزمایش
۶۱	..... ۱-۲-۴- آماده سازی زئولیت

۶۲	..... نحوه انجام آزمایش بار افتان
۶۴	..... روش تهیه نمونه آب
۶۴	..... عبور نمونه آب از لوله زئولیتی با استفاده از آزمایش بار افتان
۶۵	..... جذب سرب (Pb^{2+})
۶۷	..... جذب کادمیوم (Cd^{2+})
۷۰	..... جذب کرم (Cr^{3+})
۷۲	..... جذب کرم (Cr^{6+})
۷۴	..... جذب جیوه (Hg^{2+})
۷۶	..... جذب روی (Zn^{2+})
۷۸	..... مقایسه جذب عناصر
۸۲	..... عبور نمونه‌ی آب حاوی تمامی عناصر ($Pb^{2+}, Cd^{2+}, Zn^{2+}, Cr(III, VI), Hg^{2+}$)
۸۴	..... زئولیت در چه زمانی اشباع می‌شود؟
۹۱	..... فصل پنجم: (نتیجه‌گیری نهایی و پیشنهادات)
۹۲	..... ۱-۵ مقدمه
۹۳	..... ۲-۵ جمع بندی نحوه تشکیل زئولیت های منطقه افتر
۹۴	..... ۳-۵ جمع بندی رفع فلزات سنگین از نمونه‌ی آب
۹۵	..... ۴-۵ پیشنهادات
۹۷	..... مراجع
۱۰۶	..... پیوست‌ها

فهرست جدول‌ها

عنوان و شماره

صفحه

جدول ۱-۱: لیست کانی‌های شناسایی شده در دو سده اخیر.....	۳
جدول ۱-۲: اسامی برخی زئولیت‌ها با فرمول شیمیایی مربوطه.....	۵
جدول ۱-۳: برخی خصوصیات معادن زئولیت در ایران (برگرفته از سازمان زمین‌شناسی کشور). ۲۳.	۲۳
جدول ۱-۳: نتایج آنالیزهای XRD نمونه‌های برداشت شده از معدن افتر بر گرفته از شکل ۳-۵-۴۷	۴۷
جدول ۳-۲: نتایج آنالیز شیمیایی نمونه‌های سنگی برداشت شده از معدن افتر به روش XRF.....	۴۸
جدول ۳-۳: تعیین فرمول سلول واحد در نمونه‌های زئولیتی برداشت شده از معدن افتر، با توجه به نتایج آنالیزهای XRF.....	۵۰
جدول ۱-۴: مقادیر وزنی فلزات سنگین حل شده در ۱ لیتر نمونه‌ی آب.....	۶۴

جدول ۲-۴: نتایج آنالیزهای XRF زئولیت با دانه‌بندی متفاوت پس از عبور نمونه‌ی آب حاوی سرب	۶۷
جدول ۳-۴: نتایج آنالیزهای XRF زئولیت با دانه‌بندی متفاوت پس از عبور نمونه‌ی آب حاوی کادمیوم	۶۹
جدول ۴-۴: نتایج آنالیزهای XRF زئولیت با دانه‌بندی متفاوت پس از عبور نمونه‌ی آب حاوی کرم (Cr^{3+})	۷۲
جدول ۵-۴: نتایج آنالیزهای XRF زئولیت با دانه‌بندی متفاوت پس از عبور نمونه‌ی آب حاوی کرم (Cr^{6+})	۷۴
جدول ۶-۴: نتایج آنالیزهای XRF زئولیت با دانه‌بندی متفاوت پس از عبور نمونه‌ی آب حاوی جیوه	۷۶
جدول ۷-۴: نتایج آنالیزهای XRF زئولیت با دانه‌بندی متفاوت پس از عبور نمونه‌ی آب حاوی روی	۷۸
جدول ۸-۴: مقادیر وزنی فلزات سنگین حل شده در برای تهیه نمونه‌ی آب حاوی ۱۰۰۰ppm فلز سنگین	۸۵

فهرست شکل‌ها

عنوان و شماره

صفحه

- شکل ۱-۱: نمایی از ساختار زئولیت (موقعیت کانال و سایت‌های منفی در آن کاملاً مشخص است). ۶
- شکل ۱-۲: واحدهای ساختمانی محدود یا نامحدود که در ارائه طبقه‌بندی ششگانه زئولیت‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند ۷
- شکل ۱-۳: نمایی از تخلخل بین‌شبکه‌ای و موقعیت کانال‌ها در زئولیت نوع کلینوپتیلولیت ۸
- شکل ۱-۴: نیمرخ تشکیل زئولیت در دریاچه‌های شور قلیایی (سیستم‌های هیدرولوژیکی بسته) ۱۰
- شکل ۱-۵: نیمرخ تشکیل زئولیت در سیستم‌های هیدرولوژیکی باز ۱۲
- شکل ۱-۶: نمودار دما - فشار رخساره‌های دگرگونی ۱۴
- شکل ۱-۷: نمودار دما - فشار، نشان دهنده مقادیر دما و فشار تشکیل زئولیت در محیط‌های دگرگونی درجه پایین ۱۴
- شکل ۱-۸: نیمرخ تشکیل زئولیت در محیط‌های گرمابی (سنگ‌های دگرگونی درجه پایین) ۱۶
- شکل ۱-۹: نیمرخ تشکیل زئولیت در دیاژنز دفنی (سنگ‌های دگرگونی درجه پایین) ۱۷
- شکل ۱-۱۰: نمایی از فرآیند جذب سطحی در سطح زئولیت ۱۹
- شکل ۱-۱۱: نقشه پراکندگی زئولیت در ایران ۲۴
- شکل ۱-۲: نقشه راه‌ها و موقعیت معادن در استان سمنان ۲۷
- شکل ۲-۲: موقعیت جغرافیایی معدن افتر در نقشه ۱:۲۵۰۰۰۰۰ چهار گوش سمنان ۲۸
- شکل ۲-۳: منطقه داخل خط چین، لایه زئولیتی و مورد بهره‌برداری معدن افتر (دید به سمت جنوب منطقه) ۲۹
- شکل ۲-۴: نمایی از منطقه مورد بهره‌برداری زئولیت‌های معدن افتر ۲۹
- شکل ۲-۵: تمایی از درب ورودی معدن زئولیت افتر ۳۰
- شکل ۲-۶: منطقه افتر و گسل‌های محدوده افتر (نقل از نقشه ۱:۱۰۰۰۰۰ چهار گوش افتر) ۳۱
- شکل ۲-۷: نقشه زمین‌شناسی منطقه افتر (بر گرفته از نقشه زمین‌شناسی منطقه افتر در سازمان صنایع و معادن استان سمنان تهیه شده توسط جمشید افتخارنژاد، ۱۳۸۳) ۳۶
- شکل ۳-۱: نمایی از مارن‌های سبز رنگ به همراه درون لایه‌هایی از ماسه‌سنگ توفی در صحرا .. ۴۰
- شکل ۳-۲: نمایی از توف‌های سبز رنگ در صحرا ۴۱
- شکل ۳-۳: نمایی از زئولیت‌های معدن افتر در صحرا ۴۲

- شکل ۳-۴: نمایی از زئولیت‌های مورد بهره‌برداری معدن افتر ۴۳
- شکل ۳-۵: نتایج آنالیزهای XRD ۴۵، ۴۶
- شکل ۳-۶: ترسیم عناصر اصلی نمونه‌های زئولیتی جدول ۳-۲ در نمودار AFM ۴۷
- شکل ۳-۷: نمودار محیط تشکیل زئولیت ۴۹
- شکل ۳-۸: نمودار سه فازی $Al_2Si_2O_8$ (Ca, Mg, Sr, Ba) $- Si_4O_8$ (Na, K) $- Al_2Si_2O_8$ (بر اساس ترکیب زئولیت‌های افتر در سلول واحد) ۵۰
- شکل ۳-۹: ترکیب زئولیت‌های منطقه افتر در نمودار سه فازی CaO-K₂O-Na₂O ۵۱
- شکل ۳-۱۰: تصاویر میکروسکوپی از مارن‌های سبز رنگ همراه با فسیل‌های موجود ۵۲
- شکل ۳-۱۱: تصاویر میکروسکوپی از توف‌های سبز رنگ ۵۴
- شکل ۳-۱۲: تصاویر میکروسکوپی از لایه زئولیتی ۵۶
- شکل ۳-۱۳: تصاویر میکروسکوپی از اکسید آهن در سطح زئولیت‌های منطقه افتر ۵۶
- شکل ۴-۱: تصویری از زئولیت الک شده با دانه‌بندی مخلوط ۱ mm، ۰/۷۱، ۰/۲۵ ۶۱
- شکل ۴-۲: تصویری از لوله‌های پر شده از زئولیت ۶۲
- شکل ۴-۳: نمای شماتیکی از نحوه انجام آزمایش بار افتان ۶۳
- شکل ۴-۴: نمودارهای درصد جذب سرب بر حسب نفوذپذیری و زمان ۶۶
- شکل ۴-۵: نمودارهای درصد جذب کادمیوم بر حسب نفوذپذیری و زمان ۶۸
- شکل ۴-۶: نمودارهای درصد جذب کرم (III) بر حسب نفوذپذیری و زمان ۷۱
- شکل ۴-۷: نمودارهای درصد جذب کرم (VI) بر حسب نفوذپذیری و زمان ۷۳
- شکل ۴-۸: نمودار درصد جذب جیوه بر حسب نفوذپذیری و زمان ۷۵
- شکل ۴-۹: نمودار درصد جذب روی بر حسب نفوذپذیری و زمان ۷۷
- شکل ۴-۱۰: نمودارهای درصد عناصر بر حسب نفوذپذیری و زمان در دانه‌بندی ۱ mm ۷۹
- شکل ۴-۱۱: نمودارهای درصد جذب عناصر بر حسب نفوذپذیری و زمان در دانه‌بندی ۱ mm / ۰/۷۱ ۸۰
- شکل ۴-۱۲: نمودارهای درصد جذب عناصر بر حسب نفوذپذیری و زمان در مخلوط دانه‌بندی ۱ mm، ۰/۷۱ و ۰/۲۵ ۸۱
- شکل ۴-۱۳: نمودارهای درصد عناصر بر حسب نفوذپذیری و زمان در دانه‌بندی ۱ mm ۸۳
- شکل ۴-۱۴: نمودارهای درصد جذب عناصر بر حسب نفوذپذیری و زمان در دانه‌بندی ۱ mm / ۰/۷۱ ۸۳
- شکل ۴-۱۵: نمودارهای درصد جذب عناصر بر حسب نفوذپذیری و زمان در مخلوط دانه‌بندی ۱ mm، ۰/۷۱ و ۰/۲۵ ۸۴

شکل ۴-۱۶: مقایسه توانایی جذب ۱ گرم زئولیت از نمونه‌ی آب حاوی ۱۰۰۰ppm از عناصر سرب، کادمیوم، کرم (III,VI)، روی و جیوه در سایز دانه‌های متفاوت و نمونه‌برداری در زمان‌های ۴۸،۲۴ و ۷۲ ساعت ۸۶

شکل ۴-۱۷: مقایسه گزینش‌پذیری جذب فلزات سنگین توسط ۱ گرم زئولیت با سایز دانه‌های mm ۱

شکل ۴-۱۸: مقایسه گزینش‌پذیری جذب فلزات سنگین توسط ۱ گرم زئولیت با سایز دانه‌های mm ۰/۷۱

شکل ۴-۱۹: مقایسه گزینش‌پذیری جذب فلزات سنگین توسط ۱ گرم زئولیت با مخلوط دانه‌بندی ۱ mm، ۰/۷۱ و ۰/۲۵ ۸۹

فصل اول

کلیات

۱-۱- تاریخچه

زئولیت^۱ از واژه‌های یونانی زئو^۲ (جوشیدن) و لیت^۳ (سنگ) گرفته شده است. برای اولین بار کرنشتد^۴ در سال ۱۷۵۶ این واژه را برای کانی‌هایی که در هنگام گرم شدن، مقداری آب از خود خارج می‌سازند و به نظر می‌رسد که می‌جوشند، به کار برده است [۱].

در سال ۱۸۵۴ مشخص شد بعضی از خاک‌ها توانایی آن را دارند تا نمک‌های آمونیم را در خود نگاه دارند و در سال ۱۸۵۰ میلادی برای اولین بار به عنوان الک مولکولی جهت جدایش گازهای مخلوط به کار گرفته شد. دامور در سال ۱۸۳۷ دریافت، بی‌آنکه شبکه زئولیت‌ها از هم بپاشد و ویران شود، می‌توانند آب خود را از دست بدهند یا آبیگری کنند [۲]. فریدل در سال ۱۸۹۶ پی‌برد که مایعات گوناگون مانند بنزین، الکل، کلروفرم و جیوه به وسیله زئولیت‌هایی که آب خود را از دست داده‌اند، جذب می‌شوند [۳]. در سال ۱۹۰۹ گراندجوئن نشان داد که بعضی از زئولیت‌ها نظیر شابازیت دارای خاصیت جذب برخی از گازها نظیر هیدروژن، اسیدسولفوریک، آمونیاک غیره می‌باشند [۴].

در سال ۱۹۲۵ ویگل، استینهوف و در سال ۱۹۳۲ مسیبان، به ویژگی غربال مولکولی زئولیت‌های آبدایی شده پی‌بردند [۵-۶]. در سال ۱۹۱۴ یک فهرست نوزده تایی از زئولیت‌ها ارائه شد و از آن به بعد به طور میانگین هر سه سال یک نوع

¹ Zeolite

² Zeo

³ Lite

⁴ Cronstedt

زئولیت جدید کشف شد. بالغ بر ۸۵ نوع زئولیت مختلف در طبیعت وجود دارد [۷]. در بررسی‌های آغازین، تنها بلورهای زئولیتی با خاستگاه گرمابی موجود در سنگ‌های آذرین به عنوان زئولیت شناخته می‌شدند و از آنجایی که اینگونه زئولیت‌ها، انباشته‌ها یا کانسارهایی اقتصادی و مطلوب نبودند، لذا شیمیدان‌ها تلاش‌های فراوان کردند تا بتوانند زئولیت‌ها را به طور مصنوعی تهیه کنند. ساخت نخستین زئولیت‌های مصنوعی در سال ۱۸۹۰ گزارش شده است، برای مثال هیولاندیت^۱، کلینوپتیلولیت^۲ و موردنیت^۳ به ترتیب در سال‌های ۱۹۶۳، ۱۹۷۷ و ۱۹۸۴ بطور مصنوعی ساخته شدند.

جدول ۱-۱: لیست کانی‌های زئولیت شناسایی شده در دو سده اخیر [۱].

نام زئولیت	سال اکتشاف	نام زئولیت	سال اکتشاف	نام زئولیت	سال اکتشاف
استیلیت	۱۷۵۶	هرشلیت	۱۸۲۵	بیکیتیت	۱۹۵۷
ناترولیت	۱۷۵۸	ادینگتونیت	۱۸۲۵	پائولینگیت	۱۹۶۰
شاپاریت	۱۷۷۲	فاجوسیت	۱۸۴۲	گارونیت	۱۹۶۲
هارمتون	۱۷۷۵	موردنیت	۱۸۶۴	روگانیت	۱۹۶۹
آنالسیم	۱۷۸۴	کلینوپتیلولیت	۱۸۹۰	تتراگونال- ناترولیت	۱۹۶۹
لامومتیت	۱۷۸۵	افربیت	۱۸۹۰	مازیت	۱۹۷۲
تامسونیت	۱۸۰۱	اریونیت	۱۸۹۰	باروریت	۱۹۷۴
اسکوسیت	۱۸۰۱	کهوئیت	۱۸۹۳	کاولسیت	۱۹۷۵
هیولاندیت	۱۸۰۱	گوناردیت	۱۸۹۶	مرلینویت	۱۹۷۶
ژملینیت	۱۸۰۷	داچیردیت	۱۹۰۵	اسوتلوزاریت	۱۹۷۶
مزولیت	۱۸۱۳	استیریت	۱۹۰۹	امیسیت	۱۹۷۶
ژیسمودیت	۱۸۱۶	فریریت	۱۹۱۸	پاردنیت	۱۹۷۹
بروستریت	۱۸۲۲	ویسیت	۱۹۴۲	پراتاترئولیت	۱۹۸۰
ایپستیلیت	۱۸۲۳	یوگاوارالیت	۱۹۵۲	گوسریکیت	۱۹۸۰
فیلیپسیت	۱۸۲۴	واراکیت	۱۹۵۵	گوبینسیت	۱۹۸۲
لیونیت	۱۸۲۵	ولسیت	۱۹۵۵	ویلهندرسونیک	۱۹۸۴

¹ Heulandite² Clinoptilolite³ Mordenite