

## ماده معدنی کلینوپتیلولیت (clinoptilolite)

شیمی:  $(Ns, k, ca)_{2-3} Al_3 (Al, Si)_2 Si_{13} O_{36} - 12H_2O$

سیلیکات آلومینیوم کلسیم پتاسیم سدیم هیدرات

- دسته: سیلیکاتها
- زیردسته: تکتوسیلیکاتها
- گروه: زئولیت
- خانواده زئولیت: هولاندیت
- استفاده ها: به عنوان یک صافی شیمیایی، جاذب شیمیایی، خالص کننده آب و به عنوان نمونه های معدنی
- نمونه ها

کلینوپتیلولیت شناخته شده ترین مورد نیست، اما یکی از مفیدترین زئولیت های طبیعی می باشد. کلینوپتیلولیت در کاربردهای زیادی مانند غربال شیمیایی، جاذب گازی، مکمل غذایی، مکمل تغذیه ای، یک ماده

کنترل بوده و به عنوان صافی آب برای نوشیدنی شهری و مسکونی و آکواریومها استفاده می شود. کلینوپتیلولیت به خوبی برای این کاربردها به علت مقدار زیاد فضای روزنه ای، مقاومت بالا به درجه حرارتهای زیاد و ساختار اصلی به طور شیمیایی خنثی مناسب می شود. کلینوپتیلولیت برای چند سال استفاده می شده است و اکنون به عنوان مکمل برای غذای گاوها، اسبها و جوجه ها استفاده می شود. این ماده سموم را در غذایی که توسط قارچها و انگلهای میکروسکوپی ایجاد شده اند، جذب می کند و جذب غذایی بالایی توسط این جانوران دارد. استفاده های مشابه در غذای واقعی مردم آزمایش می شود. کلینوپتیلولیت می تواند به آسانی آمونیاک و دیگر گازهای سمی را از هوا، آب جذب کند و همچنین در فیلترها برای هر دو دلیل بهداشتی و حذف بوها استفاده شود. کلینوپتیلولیت به عنوان یک محلول از حالت شیشه ای درآوردن (تبدیل شیشه به مواد بلورین) شیشه انفجاری در توفها شکل می گیرد. توفها سنگهای پیروکلاستیک را تحکیم می بخشند.

از حالت شیشه ای در آمدن هنگامی رخ می دهد که شیشه در تماس با آبهای شور قرار گیرد. کالینوپتیلولیت همچنین در وزیکولهای سنگهای آتشفشانی مانند بازالتها، ریولیتها و آندزیتها یافت می شود. آن به علت دگرگونی فیلیپسیت در رسوبات عمیق دریا و با مواد معدنی بورات در دریاچه های پلایا (گوده نهشتی) تشکیل می شود. کالینوپتیلولیت، که در یونانی به معنای «سنگ پر اریب (مایل)» می باشد، نامش را به این علت گرفته که تصور می شود که فاز تکثیر (به طور مایل شیبدار) ماده معدنی پتیلولیت باشد، همانطور که در پتیلولیت اریب می باشد.

اما پتیلولیت بعداً پی برده شد که ابتدایی ترین ماده معدنی که مورد نیت نامیده می شود، که نتیجتاً پتیلولیت به مدت طولانی استفاده نمی شود.

کالینوپتیلولیت به طور خیلی نزدیکی در ارتباط با هولانیت می باشد و در حال حاضر استعمالی ندارد، اینگونه آن ممکن است تنها وارپته ای از هولانیت باشد. آن به طور قابل توجهی تنها در غنی بودنش از

نظر پتاسیم و کمی سیلیکای بیشتر، از هولاندیت متفاوت می باشد و عنوان ده است که یک ماده معدنی مجزا نیاز نمی باشد. نام کلینوپتیلولیت به طور وسیع شناخته می شود و در میان صنایع زئولیت، جمع آوری کنندگان سنگ معدنی، و معدن شناسان استفاده می شود. برای اکنون، حداقل، کلینوپتیلولیت به عنوان یک سنگ معدنی مشخص و قانونی شناخته می شود.

ساختار کلینوپتیلولیت همانند ساختار هولاندیت می باشد و ورقه ای شکل می باشد. اگرچه هنوز تکتوسیلیکات واقعی که در آن هر اکسیژن یون سیلیکون یا یون آلومینیوم متصل می شوند، (به نسبتی از  $|al + SI|/o = \frac{1}{2}$ )، هنوز یک سازماندهی ساختار ورقه ای شکل وجود دارد. ورقه ها با پیوندهای کمی به یکدیگر متصل می شوند که نسبتاً به طور وسیع از همدیگر جدا می شوند.

ورقه ها حاوی حلقه های بازی از هشت و ده پهلوی متناوب می باشند. این حلقه ها از ورقه ای تا ورقه دیگر با همدیگر انباشته می شوند تا کانالهایی درون ساختار کریستال تشکیل دهند.

اندازه این کانالها، اندازه مولکولها یا یونهای که می توانند از میان آنها عبور کند را کنترل می کند و بنابراین یک کلینوپتیلولیت شبیه زئولیت می تواند به عنوان یک غربال شیمیایی عمل کند، و به برخی از یونها اجازه می دهد که از میان آن عبور کند درحالیکه بقیه را اجازه نمی دهد. یک زئولیت می تواند به عنوان یک خانه ای در نظر گرفته شود که ساختارخانه (درها، پنجره ها و بام) زئولیت می باشد درحالیکه ائاثیه و مردم آن، آب و مولکولهای آمونیاک و یونهای می باشند که می توانند به درون یا به خارج ساختار (ساختمان) عبور کنند.

ساختار شبیه صفحه کلینوپتیلولیت و جوه پیناکوئید (Pinacoid) برجسته ای را تشکیل می دهد که شکافتگی کامل و جلوه واحد روی آن وجود می باشد.

ویژگی های فیزیکی:

- رنگ: بی رنگ، سفید، صورتی، زرد، مایل به قرمز و قهوه ای

کمرنگ

- جلوه: شیشه ای تا مرواریدوار روی وجه پیناکوئید

- شفافیت: کریستالها تا نیمه شفاف هستند.

- سیستم بلور تکثیب می باشد،  $2/m$

- رفتار بلور شامل بلورهای چهارگوش یا لوحی شکل بلور تکثیب

خوب می باشد. لومی تر و قرینه تر از هولاندیت می باشد.

- همچنین عموماً در تکه های ریز بلور سوزنی (سوزن نازک) یافت

می شود.

- شکافتگی در یک مسیر موازی با وجه پیناکوئید برجسته، کامل می

باشد

- شکستگی ناصاف می باشد

- سختی ۴-۳/۵ می باشد، ممکن است روی سطوح شکافتگی نرمتر

باشد.

- ثقل مخصوص تقریباً ۲/۲ است (خیلی سبک)

- رگه سفید است
- ویژگی های دیگر: می تواند مقدار قابل ملاحظه ای آب بعد از خشک شدن جذب کند و ساختارش را حتی اگر تا تقریباً درجه حرارت شیشه ذوب شده حفظ خواهد کرد.
- مواد معدنی مربوطه، کلسیت، آراگونیت، تناردیت، هکتوریت، کوارتز، آپونیلیست، اپال، رسها، پیریت، هالیت، موردنیت، هولاندیت، چابازیت، آنالیم، اریونیت، فریدیت، هارموتوم، داشیاردیت، فیلیپسیت، و چندین ماده معدنی بورات، می باشد.
- رخدادهای قابل توجه شامل سنگهای وکلانیک توفی آریزونا، نوع محلی کوههای Hoodoo و کوههای yucca از نوادا (Nevada)؛ آلتوناد (Altoona)، واشینگتون (Washington) و ساحل آگات (Agate) و استیریا (Styria)، اطریش (Austria)، بلغارستان (Bulgaria)، برتانیای کلمبیا (British Columbia)، کانادا (Canada)، اورتنبرگ (ortenberg) کواری (Quarry)، آلمان (Germany): Alpe di siusi، ایتالیا، ژاپن، kuruma pas دره

Mcqueens و موارکی، نیوزلند و chichwad، هند، می شوند، که

در این مناطق یافت شده اند.

• بهترین شاخص های زمین عبارتند از رفتار بلور، چگالی، موضع،

جذب آب، بردباری در برابر حرارت و تجمع ها می باشند.