

عنوان مقاله: نکاتی درباره شناخت شهاب سنگ ها

نویسنده: علی مرادی کر

Ali.moradiiii62@gmail.com

چکیده:

در این فراز برآنیم تا مروری کوتاه پیرامون موضوع بسیار جذاب و هیجان انگیز شهاب سنگ ها، مشخصات و انواع شهاب سنگ، این مهمان های فرازمینی که به گفته دانشمندان ترکیبات آنها در فضا قبل از پیدایش حیات در ابرگاز و غباری که خورشید و سیارات از آن تشکیل شده وجود داشته و می تواند مقادیر زیادی اطلاعات گوناگون درباره ترکیب شیمیایی ابر اولیه سازنده منظومه شمسی، دما و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آن و همچنین خود پدیده ی حیات در اختیار ما قرار دهند داشته باشیم.

واژگان کلیدی: آتشفگوی، تکتیت، شهابواره، شهابسنگ، لعاب سوخته

Title of the article: Tips on understanding meteorites

Author : Ali moradi kor

ali.moradiiii62@gmail.com

Abstract:

In this paragraph, we will give a short review about the very attractive and exciting topic of meteorites, the characteristics and types of meteorites, these extraterrestrial guests that, according to scientists, they are in an atmosphere of the origin of life in the supergas and dust from which the sun and planets come.

It is formed, it combines. It exists and can provide us with a lot of information about the chemical composition of the solar system cloud, its temperature, its physical and chemical characteristics, as well as the vital phenomenon itself.

Keywords: fireball, Tektite, meteoroid, meteorite, fusion crust

مقدمه

توسط زمین شناس اتریشی فرانتس ادوارد سوس، پسر ادوارد سوس ابداع شد.

تکتیت ها بدنه هایی گرد و حفره دار از شیشه سیلیکات هستند که منشأ غیرآتشفشانی دارند و به احتمال زیاد از برخورد شهاب سنگ های پرسرعت بزرگ با سنگ های زمینی به وجود آمده اند. اندازه آنها معمولاً از میلی متر تا سانتی متر متغیر است. تکتیت ها بسته به جایی که پیدا می شوند می توانند از نظر رنگ و سن متفاوت باشند. تکتیت ها معمولاً سیاه هستند و می توانند از سبز روشن تا زرد مایل به سبز یا قهوه ای متفاوت باشند. تکتیت ها دارای ویژگیهایی نظیر درخشش شیشه ای، شفاف، نیمه شفاف تا مات، وزن مخصوص تقریباً 2.5، سختی 5-6 فاقد سیستم کریستالی و بی شکل می باشند.

شهابواره : (meteoroid)

شهاب و شهاب سنگ بالقوه اجرام طبیعی که در مداری مستقل به دور خورشید در گردشند و به صورت بالقوه می توانند زمانی بر سطح زمین سقوط کنند. شهابواره ها منشاء سیارکی یا دنباله داری دارند.

شهاب سنگ : (meteorite)

بخشی از شهابواره ای نسبتاً بزرگ از جنس سنگ، آهن، و یا مخلوطی از هر دو که هنگام پرواز جوی کاملاً نمی سوزد و بر زمین می افتد. شهاب سنگها بر خلاف شهاب ها منشاء سیارکی دارند.

لعب سوخته : (fusion crust)

پوسته تیره ای که از سرد شدن و انجماد لایه مذاب سطحی یک شهابواره در پایان پرواز سریع جوی شکل می گیرد.

پوسته همجوشی (پوسته سوخته) بارزترین ویژگی است که یک شهاب سنگ را از یک سنگ ساده زمین قدیمی

شهاب سنگها تکه هایی از سیارک ها، ماه، مریخ و حتی شاید دنباله داران هستند که از فضا به زمین می افتند. سقوط آنها ممکن است با ظهور آتشفشانی و سپس موج انفجار همراه باشد. به ندرت نیز برخورد آنها چنان انفجار آمیز است که سیر تاریخ زمین را از بیخ و بن دگرگونه می سازد.

برخی شهابسنگها شبیه سنگهای آتشفشانی زمین هستند. برخی دیگر شبیه آلیاژ آهن-نیکلی هستند که طبق باورهای امروزی جو زمین را می سازد. با این وجود بسیاری دیگر به هیچ چیز زمینی شباهت ندارند و ممکن است بازمانده ماده اولیه ای باشند که منظومه شمسی از آن پدید آمده است.

اگر سقوط یک شهاب سنگ ثبت یا مشاهده شود (و زمان و تاریخ سقوط آن را بدانیم)، سقوط نامیده می شود. اگر سقوط شهاب سنگ ثبت یا مشاهده نشده باشد، به آن یافته می گویند

تعاریف:

آتشگویی: (fireball)

در اخترشناسی از آن به عنوان شهابی بسیار درخشان یاد می شود. به قدری درخشان است که در نور روز دیده می شود و گاهی به صورت شهاب سنگ سقوط می کند. بعضی از آتشگویی ها از ماهواره ها یا دیگر قطعات موجود در فضا منشأ می گیرند و با رسیدن به جو زمین برافروخته می شوند.

تکتیت (Tektite)

تکتیت ها اجسامی به اندازه سنگریزه هستند که در هنگام برخورد شهاب سنگ ها با سنگهای زمینی که بر اثر انرژی بالا ذوب و تبخیر شده اند تشکیل شده اند. این اصطلاح

هستند و از جمعیت ذرات ریز که فضای بین سیاره‌ای را پر می‌کنند، می‌آیند

شکل

شهاب سنگ‌ها به ندرت شکل گرد دارند. آنها معمولاً نامنظم و با لبه‌های گرد هستند.

رنگ

سطح یک شهاب سنگ تازه سقوط کرده به دلیل وجود یک "پوسته همجوشی"، که نتیجه گرمایش اصطکاکی و ساییش (یا فرسایش) سطح بیرونی سنگ هنگام عبور از جو زمین است، سیاه و براق به نظر می‌رسد. با این حال، هر چه مدت زمان طولانی‌تری یک شهاب‌سنگ روی زمین باشد، پوسته همجوشی بیشتر از بین می‌رود و رنگ قهوه‌ای زنگ‌زده شهاب‌سنگ باقی می‌ماند.

سطح

در حالی که بیشتر شهاب‌سنگ‌ها سطحی صاف و بدون سوراخ دارند، برخی از شهاب‌سنگ‌ها خطوط جریان نازکی یا ویژگی‌های اثر انگشت ماندنی به نام رگماگلیپت از خود نشان می‌دهند. خطوط جریان رگه‌های سرد شده از پوسته همجوشی یکبار مذاب هستند. رگماگلیپت‌ها احتمالاً ناشی از ذوب شدن و ساییش شدید اجزای شهاب سنگ در هنگام ورود به جو زمین است

وزن

به طور کلی، شهاب‌سنگ‌ها از سنگ‌های هم‌اندازه خود بر روی زمین سنگین‌تر هستند، زیرا محتوای نیکل-آهن بیشتری دارند. سنگ‌های طبیعی زمین معمولاً در مقایسه با شهاب سنگ‌ها از نظر فلزات، به ویژه نیکل، ضعیف هستند.

متمایز می‌کند. اگر سنگی پوسته همجوشی نداشته باشد یا شهاب سنگ نیست یا بر اثر فرسایش زیاد ممکن است پوسته همجوشی آن از بین رفته باشد. پوسته‌های همجوشی اغلب پس از سرد شدن و جامد شدن دچار ترک‌های انقباضی می‌شوند.

در شهاب سنگ‌های سنگی، پوسته‌های همجوشی به ندرت بیش از 1 یا 2 میلی‌متر ضخامت دارند. به جز برخی از شهاب‌سنگ‌های قمری (کمتر از 1 در 1000 شهاب‌سنگ)، پوسته‌های همجوشی به‌طور مشخص تاوولی شکل نیستند - هیچ حباب گاز آشکاری در آنها وجود ندارد. برخی از پوسته‌های همجوشی ویژگی‌های جریان را نشان می‌دهند. سایرین ممکن است با رگماگلیپت‌ها پوشیده شده باشند. در هنگام ورود به اتمسفر، هر گوشه، لبه یا برآمدگی اولین قسمتی است که از بین می‌رود.

گاهی یک آذرگویی دو گونه پوسته گذاشته دارد، پیش از متلاشی شدن را پوسته گذاشته نخستین، و پس از خرد شدن پوسته گذاشته دومین شناخته می‌شود، پوسته گذاخته بیشتر بر روی شهاب سنگ‌های تازه آشکار است و تا سالها می‌ماند.

مشخصات شهاب سنگ

اندازه

اندازه شهاب سنگ‌ها از چند میلی‌متر تا چند فوت قطر متفاوت است.

بزرگترین شهاب سنگی که روی زمین شناسایی شده است در سال 1920 در نامیبیا پیدا شد و به نام شهاب سنگ هوبا قطر آن 2.7 متر (9 فوت) است، وزن آن تقریباً 60 تن تخمین زده می‌شود و از آلیاژ آهن و نیکل ساخته شده است. کوچکترین شهاب سنگ‌ها، به نام ریزشهاب‌سنگ‌ها یا خرده شهاب سنگها، از چند صد میکرومتر (μm) تا کوچکی حدود 10 میکرومتر متغیر

جذب

یک آهنربا به دلیل محتوای بالای آهن و نیکل، جذب اکثر شهاب سنگ ها، حتی شهاب سنگ های سنگی می شود

رنگ خاکه

رنگ خاکه اغلب شهاب سنگ ها سفید، بی رنگ یا کمرنگ میباشد در حالیکه سنگهای زمینی مشابه نظیر هماتیت و مگنتیت دارای رنگ خاکه قرمز یا قهوه ای هستند.

تخلخل

شهاب سنگها عموماً فاقد تخلخل بالا هستند البته شهاب سنگ های ماه به طور استثنا دارای سوراخ های زیادی بر روی سطح خود میباشند.

انواع شهاب سنگ ها

در یک تقسیم بندی کلی شهاب سنگ ها را به سه گروه اصلی سیدریت ها (به طور متوسط دارای ۹۸٪ فلز)، سیدرولیت ها (به طور متوسط ۵۰٪ فلز، ۵۰٪ سیلیکات)، ائرولیت ها تقسیم میکنند.

الف) انواع شهاب سنگ های آهنی IRONS (سیدریت)

اکتاهدريت ها OCTAHEDRITES

متداول ترین بافتی که در سطح شهاب سنگ های آهنی دیده می شود که متشکل از رشد کم و بیش ریز دانه های لایه ای آلیاژهای کاماسیت و تائیت است که در زوایای مختلف یکدیگر را قطع می کنند. این الگوهای جذاب از نوارها و روبان های متقاطع ، رشد درونی صفحات بزرگتر کاماسیت و تائیت را نشان می دهد. این شکل بین رشدی دارای آرایش فضایی به شکل یک هشت ضلعی است . بنابراین ، این شهاب سنگهای آهنی را اکتاهدرون

(octahedron) می نامند. در بین فضاها صفحات بزرگتر کاماسیت و تائیت اغلب توسط مخلوط ریز دانه های کاماسیت و تائیت به نام پلسیت (plessite) پر می شوند . اکتاهدريت ها بر اساس عرض لایه بندی کاماسیت خود به چندین زیر گروه تقسیم می شوند و هر زیرگروه با یک کلاس شیمیایی خاص از شهاب سنگ های آهن مرتبط است

هگزاهدريت HEXAHEDRITES

هگزاهدريت ها شهاب سنگ های آهنی که عمدتاً از آلیاژ کاماسیت (آلیاژی از آهن و نیکل با حدود ۶ درصد نیکل) تشکیل شده اند و عنوان Hexahedrites بر اساس شکل ساختار بلوری کاماسیت که به فرم فضایی شش ضلعی (hexahedron) مرتب شده است نام گذاری شده است. کاماسیت خالص بلورهای مکعبی با شش ضلع مساوی و زاویه قائم تشکیل شده است و هگزاهدريت ها در واقع بلورهای بزرگ و مکعبی آلیاژ کاماسیت هستند. سطح هگزاهدريت ها هیچ صورتی از بافت Widmanstätten ویدن اشتاتن را نشان نمی دهند ، اما اغلب خطوط موازی خوبی به نام "خطوط نویمان" (Neumann lines) را نشان میدهد که عنوان آن براساس نام کاشف خود ، فرانتس ارنست نویمان (Franz Ernst Neumann) ، که برای اولین بار در سال ۱۸۴۸ آنها را مطالعه کرد ، نام گذاری شد. این الگو خطوط نشان دهنده یک تغییر شکل ساختاری ناشی از شوک است که در صفحات کریستالی kamacite رخ داده که نشان از سابقه اتفاقاتی است که برای سیاره والد آن رخ داده است. بر اساس ترکیب شیمیایی در گروه IIG, IIAB قرار میگیرد.

آتاکسیت ATAXITES

برخی از شهاب سنگهای آهنی ممکن است هیچ الگو ساختار درونی آشکاری را نشان ندهند و در اصطلاح یونانی "بدون ساختار" آتاکسیت (Ataxites) نامیده می شوند.

نیکل، الیگوکالز، ترولیت و مواردی از ترکیبات آلی (هیدروکربن های آلیفاتیک آروماتیک، اسیدهای کربوکسیلیک، اسیدهای آمینه و غیره با منشا غیر بیولوژیکی و غیر زیستی)

آکندرایت (Achondrites) (فاقد کندرول) با چگالی 3.32 تا 3.05 معمولاً از کندریت ها متبلور تر هستند و مشابه سنگ های آذرین زمینی هستند. مقادیر زیادی سیلیس، همراه با مقادیر اندکی Mg ، Na شبیه به معدودی از گرانیت ها و ریولیت ها و همچنین سنگهای رسوبی غنی از سیلیس از ویژگی های آنها می باشد . هرکدام از شهاب های سنگی خود به سه زیر گروه تقسیم بندی می شوند.

انستاتیت (E) Enstatite

که به ریز تقسیم بندی E, EH و EL تقسیم شده و بیشتر از کانی انستاتیت درست شده است.

روموروتی (R)

۳۵ تا ۵۰ درصد آن را کندرول ها تشکیل می دهند. همه ی آهن درون آن بصورت اکسید و سولفید وجود دارد (فاقد آهن خالص)، دارای حداکثر ۷۰ درصد الومین، ۱۴ درصد فلدسپار و ۵ درصد پیروکسین -CA می باشد.

کاکانگاری: (K)

این شهاب میان گروه H و Enstatite قرار دارد. تا ۱۰ درصد این شهاب سنگ از آهن تشکیل شده است دارنده آهن بالا هستند.

کندریت معمولی

که دارای سه ریز تقسیم بندی:

1. H (H3 تا H6 High Iron) این شهابسنگها 25 تا ۳۱ درصد آهن دارد که نصف این آهن ها بصورت

آتاکسیت ها در درجه اول از تائنت غنی از نیکل تشکیل شده اند و کاماسیت فقط به صورت لایه های میکروسکوپی و دوکی شکل یافت می شود. در نتیجه ، نشان می دهد آتاکسیت ها شهاب سنگ های غنی از نیکل میباشند و از نادرترین آنها هستند. در بین ۵۰ مورد سقوط شهاب سنگ آهنی ، هیچ یک از آنها آتاکسیت نبوده است. تمام آتاکسیت های شناخته شده کشف شده هستند. به طور متناقضی ، بزرگترین شهاب سنگ شناخته شده هوبا (Hoba)، متعلق به کلاس این ساختار است و سازگاری بالایی با محیط داشته است. دارای نیکل بالا، بافت بسیار محو و تاربه گونهای که فقط با میکروسکوپ و نورمایل دیده می شود.

ب) انواع شهاب سنگهای آهنی - سنگی (STONY-IRONS سیدرولیت)

1- پالاسیت Pallasite : که از 50 درصد آهن و نیکل بصورت فاز فلزی پیوسته و 50 درصد الومین، منیزیت، سیلیکات آهن تشکیل شده است.

2- مزوسیدریت Mesosiderites : که از 50 درصد آهن و نیکل بصورت فاز فلزی ناپیوسته و فاز سیلیکاتی بیشتر فلدسپات پلاژیوکلاز و پیروکسین انورتوزیت، الومین می باشد.

ج) انواع شهاب سنگهای سنگی STONY (آئروولیت)

آئروولیت ها بر مبنای بافت به دو گروه تقسیم بندی میشوند :

کندرایت ها (Chondrites) به خاطر حضور کندرول است با قطر متوسط یک میلیمتر و بیشتر از الومین یا پیروکسین تشکیل شده است. چگالی کندرایت ها 1.7 تا 4 متغیر است. کندریت ها دارای الومین، ارتو پیروکسین، آلیاژ آهن و

است. کلسیم و آلومینیوم دارد. از نظر ظاهری بسیار به کندریت های معمولی می خورد.

- CH: این شهاب سنگ کربنی 15٪ آهن و نیکل دارد. بیشتر کندرل های آن بخاطر وجود آهن زیاد درون آن از بین رفته اند.
- CB: بیش از 50٪ آهن دارد، کربنی هستند، چگالی آن بالای 4 است و گردی های بزرگ آهن درونش است. کندرول های آن سانتیمتری هستند و بخاطر آهن زیاد از دیگر کربنی ها تشخیص داده می شود و مقدار کمی آب نیز در آن موجود است.

گروه آکندریت ها

آکندریت ها شامل چندین زیر گروه و ریز تقسیم بندی هستند:

1- HED (Howardites, Eucrites, Diogenites)

نوع های HED که حدود 5 درصد از کل سقوط ها و شصت درصد از شهاب سنگهای آکندریت را تشکیل می دهد. مادر این شهابسنگ ها سیارک 4 Vesta است. این نوع آکندریت ها جذب آهن ربایی ندارند چون کمتر از 1٪ درصد آهن دارند.

2- انواع شهاب سنگ های مریخی (Martian)

این نوع شهاب سنگها آهن ندارد و اگر هم داشته باشد کمتر از 1٪ آهن دارند که شامل 4 ریز تقسیم بندی:

1. شرگوتایس: shergottites جنس آنها بازالتی است و به سه گروه اصلی تقسیم میشوند این شهاب سنگ جوان است. کریستال بندی آن 180 میلیون سال پیش روی سیاره بهرام تشکیل شده است.

خالص دیده میشود. این شهاب سنگ جذب آهنربایی دارد.

2. L: دارای آهن کمتری است. 20 تا 25 درصد آهن دارد و به آهن ربا کشش دارد.

3. LL: دارای کمترین میزان آهن، 19 تا 22 می باشند. این شهاب سنگ ها به نسبت کندریت های معمولی بزرگترین کندرول ها را دارد.

انواع شهاب سنگ کندریت کربنی (Carbonaceous)

که خود به چندین ریز تقسیم بندی:

- CI: تا 22٪ میتواند آب داشته باشد و چگالش بخاطر داشتن آب زیر 3 می آید. آمینو اسید دارد، بیش از 50 درجه گرما به آن نرسیده است. کندرول دارد.

- CM: نزدیک به 10٪ آب دارد، آمینو اسید دارد، کندرول های آشکاری دارد و چگالش پایین است. از دیگر مشخصه های آن وجود مقادیر تقریباً مساوی سیلیکات های دما بالا (الیوین، پیروکسن) و خاکهای رسی ابدار در دمای پایین است

- CK: این شهاب سنگ رنگی سیاه دارد و تنها 10٪ آن از کندرول تشکیل شده

- CO 70%: بافت این شهاب سنگ از کندرول های ریز تشکیل شده است.

- CR: این شهاب سنگ کربنی 10٪ آهن و نیکل دارد و راحت جذب آهن ربا میشود. 50٪ آن از کندرول تشکیل شده است.

- CV: آئنده از این گروه است، این نمونه کندرول های بزرگی دارد و 30 درصد بافت آن از کندرول

7- آکندریت کهن (Primitive)

شبهات نزدیکی به کندرایت ها دارد و از نظر شیمی همان کانی ها را دارد. با این تفاوت که کندرایت های این شهابسنگ گداخته شده و دگرگون شده است. دانه های کندرل به روشی که در کندرایتها هست در درون این شهاب سنگ دیده نمیشود و بصورت دیگری کریستال بندی شده است.

8- براچیناتیس

دارای الوین بالا، نزدیک به شهابسنگ (primitive) است. ۷۴ تا ۹۸ درصد الوین دارد.

چگالی شهاب سنگ ها

چگالی اصطلاحی است که نشان می دهد یک جسم نسبت به اندازه اش چقدر سنگین است. چگالی سنگ معمولاً بر حسب واحدهایی مانند گرم بر سانتی متر مکعب (گرم بر سی سی یا گرم بر سانتی متر مکعب)، کیلوگرم بر متر مکعب، یا پوند بر اینچ مکعب (فوت مکعب یا یارد مکعب) بیان می شود.

سنگ ها از نظر چگالی به طور قابل توجهی متفاوت هستند، بنابراین چگالی سنگ اغلب ابزار شناسایی خوبی برای تشخیص سنگ های زمینی (زمینی) از شهاب سنگ ها به حساب می آید. شهاب سنگ های آهنی بسیار متراکم هستند، 7-8 گرم بر سانتی متر مکعب. بیشتر شهابسنگ ها کندریت های معمولی هستند و چگالی کندریت های معمولی نصف آهن ها است. بیشتر کندریت های معمولی در محدوده 3.0 تا 3.7 گرم بر سانتی متر مکعب هستند که از بیشتر سنگ های زمینی متراکم تر است. تنها انواع سنگ های زمینی که از شهابسنگ ها متراکم تر هستند، سنگ های معدنی هستند - اکسیدها و

2. نخلاتیس: nahklites این شهاب سنگ نیز بازالتی هست و دارای الوین بالا است.

3. چاسیگانس: chassignites اولین نوع کشف شده از این گروه میباشد.

4. بدون گروه: الن هیلز ۸۴۰۰۱ که به هیچکدام از گروه های بالا نمیخورد.

3- شهاب سنگهای ماه (lunar)

98% درصد شهاب سنگ های ماه از کانی های pyroxene, olivine, ilmenite plagioclase feldspar تشکیل شده اند و کانی های زیر در شهاب سنگ های ماه اصلاً وجود ندارند، یا خیلی کم مشاهده شده اند. مانند: calcite, magnetite, hematite, micals, amphiboles, quartz این شهاب سنگ به طور استثنا دارای سوراخ های ریز در سطح پوسته میباشد.

4- اوبراتیس (aubrites)

ظاهر این شهاب سنگ بسیار مانند شهابسنگ ماه است درونش دانه هایی از خرده شهاب سنگ های دیگر است. انستاتیت زیاد دارد ولی چون دگرگون شده است دیگر به کندرایت استاتیت نمی خورد و نام دیگرش انستاتیت آکندرایت است. رنگ این نمونه بسیار روشن است.

5- یوریلایتس (ureilites)

رنگ این نوع قهوه ای یا خاکستری پررنگ است. جنس این سیارک از جنس یوریلایتس (ureilites) بود. شهاب سنگ یوریلایت دارای الماس میکروسکوپی میباشد. حاوی آمینواسید و همچنین مقدار بالایی کربن و مقداری هم الوین (0.3) دارد.

6- انگریتس

شهاب سنگ های انگریتس بازالتی هستند و گاهی در آن ها سوراخ های چند میلی متری دیده می شود. مادر این شهاب سنگ سیاره تیر یا مرکوری (Mercury) است.

Eucrites	2.86 (± 0.07)
هواردیت ها	3.02 (± 0.19)
اورلیت ها	3.05 (± 0.22)
شرگوتیت	3.10 (± 0.04)
چاسینیت	3.32*
نخلیان	3.15 (± 0.07)

سولفیدهای فلزاتی مانند آهن، روی و سرب. به عنوان مثال، سنگ های متشکل از هماتیت یا مگنتیت (اکسیدهای آهن) اغلب با شهاب سنگ اشتباه گرفته می شوند. چنین سنگ هایی چگالی بالایی دارند، 4.5-5 گرم بر سانتی متر مکعب، که بیشتر از هر نوع شهاب سنگی است.

جدول چگالی شهابسنگ ها

سنگی / آهن:

مزوسیدریت ها	4.25 (± 0.02)
پالازیت ها	4.76 (± 0.10)

کندریت های معمولی

LL	3.21 (± 0.22)
L	3.35 (± 0.16)
H	3.40 (± 0.18)

نتیجه گیری:

با توجه به مطالب بیان شده در این مقاله دریک جمع بندی خلاصه شده می توان بوسیله آزمایشهای ذیل یک شهاب سنگ را از سایر سنگها متمایز و غربالگری نمود.

کندریت انستاتیت

EL	3.55 (± 0.1)
EH	3.72 (± 0.02)

1-تست وزن: بررسی کنید که آیا نمونه شما نسبت به اندازه آن به طور غیرعادی سنگین است یا خیر. بسیاری از شهابسنگها (معمولاً شهابسنگهای آهنی) بسیار متراکم هستند و نسبت به سنگهای زمین سنگینتر هستند.

کندریت های کربنی

CI	2.11
CM	2.12 (± 0.26)
CR	3.1
CO	2.95 (± 0.11)
CV	2.95 (± 0.26)
CK	3.47 (± 0.02)*

2-تست جذب: با استفاده از یک آهن ربامیزان جذب نمونه یافت شده را تست کنید تقریباً تمام شهابسنگها حاوی فلز آهن نیکل هستند و آهنرباها را به راحتی جذب می کنند

نکته: نمونه هایی که این تست را پشت سر می گذارند لزوماً شهاب سنگ نیستند.

آکندریت ها

اوبریتس	3.12 (± 0.15)
دیوژنیت ها	3.26 (± 0.17)

داشته باشند هم احتمالاً شهاب سنگ نیستند. شهاب سنگ های کربنی دارای کمترین چگالی در بین شهاب سنگ ها هستند که کمترین چگالی معادل 1.7 متعلق به شهاب سنگ های کربنی CM میباشد. همچنین باید بدانیم که شهاب سنگ های با ترکیب فلدسپاری دارای چگالی کمتر و شهاب سنگ های با ترکیب بازالتی دارای چگالی بیشتر هستند، که همه موارد بالا میتوانند به شناسایی شهاب سنگ کمک کنند.

پس از انجام موارد فوق جهت تشخیص قطعی، تعیین نوع ، صدورشناسنامه و قیمت گذاری ، بهتر است به یک آزمایشگاه معتبر و رسمی مراجعه کنید.

مرجع ها:

- 1- شناخت شهابسنگ ها، نویسندگان: رابرت هاجیسون و اندرو گراهام، ترجمه: حسین علیزاده غریب، ناشر: سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح (۱۳۷۹)
- 2- دکتر بیژن اعتمادی، نجیمه علیپور، عباس ذوالفقاری، شناسایی شهاب گوهرسنگ ها براساس ویژگی های کانیایی، فیزیکی و شیمیایی، 1396

3- <https://www-britannica-com>

4- <https://meteorites.asu.edu/meteorites/>

5- <https://sangshenas.com/meteorite-types/>

6- <https://sites.wustl.edu/meteoritesite/>

7- <https://wikijoo.ir>

8- <https://www-ualberta-ca>

3- تست تخلخل: وجود سوراخ یا حباب در نمونه را بررسی کنید. یک شهاب سنگ واقعی اصلاً سوراخ یا حباب نخواهد داشت. اگر نمونه شما چنین می کند، احتمالاً سرباره یا ماده سنگی دیگری است.

4- تست پوسته همجوشی: لایه بیرونی نمونه را از نظر پوسته نازک، سیاه و شبیه پوسته تخم مرغ بررسی کنید. هنگامی که یک شهاب سنگ در جو زمین سقوط می کند، سطح بیرونی سنگ ذوب می شود و چیزی به نام پوسته همجوشی شکل می گیرد.

5- تست نیکل: یک آزمایش شیمیایی برای نیکل انجام دهید. اگر نسبت نیکل در محدوده شهاب سنگ ها باشد، ممکن است یک شهاب سنگ داشته باشید.

6- تست اثر رگماگلیپتها: رگماگلیپت ها که به عنوان اثر انگشت نیز شناخته می شوند، منحصر به شهاب سنگ ها هستند. آنها فرورفتگی های بیضی شکل هستند که در بسیاری از شهاب سنگ ها یافت می شوند. عدم وجود رگماگلیپت به این معنی نیست که یک نمونه یک شهاب سنگ نیست.

7- تست چگالی: شهاب سنگ ها به طور معمول دارای وزن و فشردگی بیشتر از سنگهای زمینی هستند. چگالی بیشتر سنگهای آسمانی 3 تا 8 میباشد. روش اندازه گیری چگالی شهاب سنگ ها نظیر اندازه گیری وزن مخصوص برای گوهرسنگ ها و با استفاده از ترازوی دیجیتال میباشد. به طور کلی: اگر سنگی، آهنی باشد و چگالی آن بین 7 تا 8 نباشد احتمالاً شهاب سنگ نیست. اگر چگالی سنگی زیر 2.5 باشد با احتمال زیاد این سنگ زمینی است. اگر چگالی سنگی بین 4 تا 6/5 باشد سنگ زمینی است مگر اینکه شهاب سنگ pallasite و mesosiderite باشد که این دو شهاب سنگ تنها شهاب سنگ هایی هستند که چگالیشان بین 4.23 و 4.89 میباشد که در جدول بالا موجود است. سنگ هایی که چگالی بالای 8

اولین همایش ملی علوم گوهر سنگ ایران، دانشگاه خوارزمی، کرج، ایران، 12-13 شهریور 1401

9- <https://kipagem.ir>