

تعریف هوازدگی: هر کجا که سنگ کره با آب؛ هوا و موجودات زنده در تماس باشد دچار تغییرات فیزیکی و شیمیایی می شود که هوازدگی نام دارد

## فصل

# هوازدگی

انواع هوازدگی را نام ببرید و تفاوت آنها را بیان کنید: 1- هوازدگی فیزیکی در این نوع هوازدگی سنگ به قطعات کوچک تر تبدیل می شود ولی جنس آن تغییر نمی کند مانند شکستن سنگ بوسیله حرکت آب رودخانه 2- هوازدگی شیمیایی در این نوع هوازدگی جنس سنگها تغییر می کند و مواد تازه ای بوجود می آید مانند واکنش اکسیژن با کانی های فلزی

بِه فر

دبیر علوم تجربی ناحیه دو خرم آباد

کانال تلگرام: @behfaroloum8



تخریب سنگها چه فایده ای برای ما دارد  
سنگها معمولاً محکم و سخت اند؛ اما به رگم سختی زیادشان به مرور زمان خرد، و به قطعات

ریزتر تبدیل می شوند. این تغییرات خود موهبتی است که امکان زیستن در سطح زمین را برای ما

فراهم کرده است. آیا می دانید اگر این تغییرات نبود، چه مشکلاتی برای زیستن در سطح زمین وجود

امکان رشد گیاهان نبود و سایر جانوران هم بوجود نمی آمدند

داشت؟ آیا می توانید سطح زمین را بدون خاک تصور کنید؟ آیا زیستن در سطح زمین بدون وجود خاک

خیر

میسر است؟ هرگز

## « سنگها چگونه تغییر می کنند؟ »

عوامل مختلفی سنگهای روی کوهها، صخرهها و ساختمانها را در گذر زمان دچار تغییر می کند.

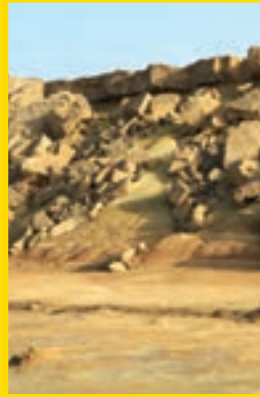
آیا می دانید سنگها چگونه می شکنند و خرد می شوند؟

بوسیله ی عوامل زنده و غیر زنده مانند آب، باد، هوا، تغییرات دما و موجودات زنده



ب) سنگ در آستانه سقوط

به دلیل گرانش



شکل ۱- الف) سنگ در حال تخریب

به دلیل هوازدگی



شکل ۲- چگونه رودخانه‌ها باعث تغییر شکل سطح زمین می‌شوند؟ (سیروان رود - کردستان)

رودخانه با حمل سنگها و برخورد آنها به هم هم باعث تغییر سطح زمین و هم باعث ریز شدن سنگها می‌شود



شکل زیر مربوط به دو کوه است. مقدار فرسایش آنها را با هم مقایسه کنید.



ب) کوه جوان



الف) کوه پیر

شیب دره زیاد و فرسایش هم زیاد است

فرسایش کم و شیب دره کم

چه عاملی باعث خرد شدن سنگها و چه عواملی باعث جابجایی قطعات خرد شده ی سنگها می شود

هوازدگی سنگها باعث خرد شدن آنها می شود و قطعات حاصل از هوازدگی به سادگی جابه جا می شوند (شکل ۱- الف). این قطعات و ذرات را عواملی مثل باد، آب، یخچال و... از بالای کوه به پایین منتقل می کنند. یک سنگ ممکن است در طول زمان به صورت های مختلف دچار تغییرات شود.

چگونه می توانید با یک آزمایش چگونگی شکستن سنگها بوسیله ی انجماد آب را نشان دهید

### فعالیت

داخل یک بطری کوچک یک بار مصرف، مقدار معینی آب بریزید و آن را

داخل فریزر قرار دهید تا آب داخل آن یخ بزند؛ سپس حجم یخ داخل بطری را مشخص کنید و به پرسش های زیر پاسخ دهید.

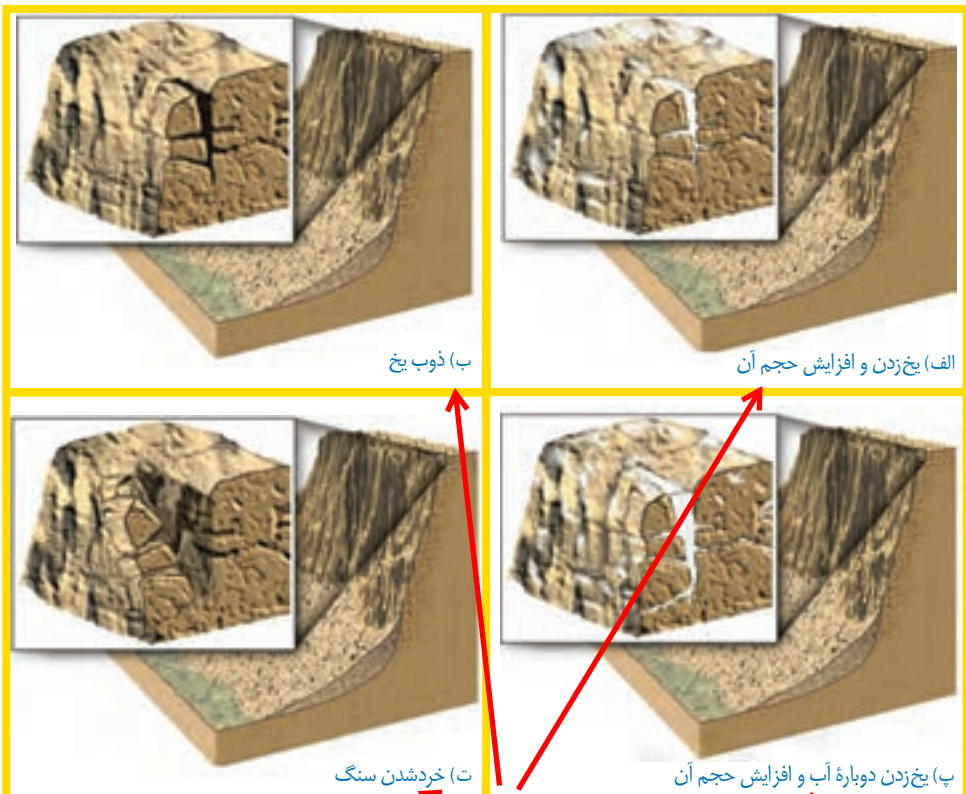
۱- حجم یخ داخل بطری را با حجم آب اولیه مقایسه کنید. **حجم یخ بیشتر از آب اولیه است**

۲- مقدار تغییر حجم آن را مشخص کنید.

۳- به نظر شما یخ زدن آب در طبیعت چگونه باعث خرد شدن سنگها می شود؟

انجماد آب باعث افزایش غیر عادی حجم میشود و این افزایش حجم به تدریج باعث خرد شدن سنگها می شود

در شکل ۳ مراحل هوازدگی سنگها در اثر یخ زدن آب در درز و شکاف سنگها نشان داده شده است.



ب) ذوب یخ

الف) یخ زدن و افزایش حجم آن

ت) خرد شدن سنگ

پ) یخ زدن دوباره آب و افزایش حجم آن

شکل ۳- مراحل هوازدگی سنگها در اثر انجماد آب در شکاف سنگها را نام ببرید

عوامل هوازدگی فیزیکی را نام ببرید. 1- انجماد آب در شکاف سنگها 2- تغییرات دما در شب و روز 3- برداشته شدن فشار از روی سنگها 4- فعالیت انسان مانند راه سازی 5- باد (با کوبیدن ذرات ریز و سخت سطح آنها را خراش می دهد 6- حرکت آب رودخانه و و برخورد سنگها با هم 7- رشد ریشه گیاهان در درز و شکاف سنگها عواملی در طبیعت وجود دارند که باعث خرد شدن سنگها به قطعات کوچکتر می شوند به طوری که ترکیب شیمیایی آنها تغییر نمی کند. آیا می توانید چند مورد از این عوامل را نام ببرید؟ همان طور که می دانید سنگها را جریان آب رودخانه جابه جا می کند و هنگام حرکت به هم برخورد می کنند. به نظر شما در اثر برخورد قطعات چه تغییراتی در آنها رخ می دهد؟

تغییر فیزیکی چون فقط اندازه ی آنها کوچک تر می شود



اگر بخواهید نوع هوازدگی نشان داده شده در شکل ۳ را نام گذاری کنید، آن را فیزیکی می نامید یا شیمیایی؟ فیزیکی زیرا جنس سنگ تغییر نمی کند فقط اندازه کوچک می شود

گیاهان چگونه باعث هوازدگی فیزیکی در سنگها می شوند؟

جانداران از عوامل مؤثر در هوازدگی به شمار می روند. گیاهان از طریق رشد ریشه در شکاف سنگها

باعث خرد شدن آنها می شوند (شکل ۴).



ریشه در ابتدا رشد طولی دارد و در این حالت نازک است و می تواند از شکاف باریک سنگها عبور کند سپس با رشد قطری سنگها را خرد می کند

شکل ۴- خرد شدن سنگ توسط ریشه گیاه

@behfaroloum8



جانوران چگونه می توانند باعث هوازدگی فیزیکی شوند؟

انسان با فعالیت های کشاورزی ، ساختمانی و راه سازی- جانوران حفار مانند موش و مورچه با حفر زمین باعث می شوند سنگهای زیر زمین در معرض آب و هوا قرار گیرند و هوازده شوند

برداشته شدن فشار از روی سنگها چگونه باعث هوازگی آنها می شود و این نوع هوازگی چه نام دارد؟



در سال های قبل آموختید که سنگ های رسوبی لایه لایه اند و سنگ های زیرین تحت فشار وزن لایه های بالایی قرار دارند. اگر در اثر فرسایش سنگ های بالایی، فشار از روی لایه های زیرین برداشته شود، سنگ های زیرین به دلیل انبساط ورقه ورقه می گردند و شیشه پوست پیازی از هم جدا می شوند. این نوع هوازگی در نقاط مختلف کشورمان دیده می شود (شکل ۵).

شکل ۵- هوازگی سنگ ها

فرسایش پوست پیازی

### گفت و گو کنید



باد چگونه باعث هوازگی فیزیکی می شود؟

باد با حرکت دادن ماسه های ریز و سخت از جنس سیلیس و.. آنها را به سنگ های بزرگ می کوبد و به تدریج سطح سنگ را دچار تغییر می کند و اشکال جالبی به نام باد ساب ایجاد می کند

شکل ۶- نقش باد در هوازگی

« هوازگی شیمیایی عوامل هوازگی شیمیایی را نام ببرید : 1- آب 2- کربن دی اکسید 3- اکسیژن 4- موجودات زنده

### فعالیت



وسایل و مواد: یک عدد شیشه ساعت، مقداری هیدروکلریک اسید،

قطره چکان، یک قطعه سنگ آهک، یک قطعه سنگ گرانیت، ذره بین

با چه آزمایشی می توانید هوازگی شیمیایی را نشان دهید؟ هوازگی شیمیایی با این روش بیشتر در چه سنگهایی رخ می دهد؟  
روش اجرا

– ابتدا سنگ ها را با ذره بین مشاهده کنید.

– سنگ‌ها را روی شیشه ساعت قرار دهید. روی هر قطعه سنگ به وسیله قطره‌چکان چند قطره اسید (سرکه و یا هیدروکلریک اسید رقیق) بریزید. چه مشاهده می‌کنید. بعد از چند دقیقه سنگ‌ها را با ذره بین مشاهده، و بعد از مقایسه آنها با یکدیگر، نتیجه‌گیری کنید.

سنگهای آهکی به خوبی با اسید هیدروکلریک اسید یا جوهر نمک واکنش میدهد

طرز تشکیل غارهای آهکی را توضیح دهید

همان طور که در سال قبل آموختید، پوسته نحم مرغ که از جنس کلسیم کربنات است، با سرکه واکنش می‌دهد و به صورت کلسیم بی‌کربنات محلول در می‌آید. بر همین اساس آب باران که دارای کربن دی‌اکسید است در زمین‌های آهکی نفوذ می‌کند و با انحلال سنگ‌های آهکی غارها را به وجود می‌آورد. این عمل، نوعی هوازدگی شیمیایی محسوب می‌شود. در هوازدگی شیمیایی، ترکیب شیمیایی سنگ عوض می‌شود؛ مانند تبدیل سنگ به خاک.

محاسن هوازدگی: تشکیل خاک و فراهم شدن بستر زیست جانداران - افزایش نفوذ پذیری زمین و ذخیره ی آب های زیر زمینی

معایب: تخریب ساختمان ها و راهها و پلها - تخریب شدن آثار باستانی

گفت‌وگو کنید

درباره محاسن و معایب هوازدگی در گروه خود بحث کنید.

به نظر شما در استان گیلان خاک بیشتری تشکیل می‌شود یا در استان کرمان؟ دلیل خود را بگویید.  
در استان گیلان زیرا هر جا رطوبت بیشتر باشد هوازدگی شیمیایی زیاد است و خاک بیشتری تشکیل می‌شود

**آیا می‌دانید؟** سوال چرا آهن در طبیعت به صورت خالص وجود ندارد اما در شهاب سنگها آهن خالص وجود دارد؟  
آهن به طور خالص در طبیعت یافت نمی‌شود و همیشه به صورت آهن اکسید است؛ ولی سنگ‌های آسمانی که به زمین برخورد کرده‌اند، دارای آهن خالص اند چون با اکسیژن در تماس نبوده‌اند.

جایجا شدن مواد فرسایش یافته در اثر آب باد نیروی گرانش یخچال فرسایش نام دارد  
هوازدگی چه تاثیری بر جابجایی سنگ ها دارد؟  
« فرسایش را تعریف کنید

در اثر هوازدگی، سنگ‌ها به قطعات ریزتر تبدیل می‌شوند و عواملی مانند آب‌های جاری، باد، یخچال یا نیروی جاذبه آنها را جابه‌جا می‌کند؛ مانند ذرات شن و ماسه بستر رودخانه که ممکن است از بلندترین قله‌های کوه‌ها آمده باشند یا تپه‌های ماسه‌ای نواحی بیابانی که ممکن است ده‌ها کیلومتر جابه‌جا شوند. سنگ‌ها را عوامل حمل، جابه‌جا می‌کنند و در اثر برخورد به همدیگر خرد و به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌شوند. هرچه مسافت حمل و نقل بیشتر باشد، ذرات لبه‌های تیز خود را از دست می‌دهند و گردتر می‌شوند. تفاوت نهشته‌ها (رسوبات) یخچالی با نهشته‌های رودخانه‌ای چیست؟

نهشته‌هایی (رسوباتی) که یخچال‌ها حمل می‌کنند، مثل کشمش‌هایی هستند که داخل کیک به هم

برخورد نمی‌کنند و فقط روی زمین کشیده می‌شوند که معمولاً زاویه‌دار هستند.

منظور از این شکل این است که سنگها با یک یا چند بار در اثر انجماد آب نمی شکنند بلکه به تدریج ذوب و انجماد آب باعث افزایش طول شکاف در سنگ و سرانجام شکستن کامل سنگ می شود



شکل ۷- مراحل هوازدگی و فرسایش سنگها

الف) ورود آب به شکاف سنگ ها ب) انجماد و ذوب ج) ذوب و انجماد مجدد د) جدا شدن کامل سنگها از هم



با دقت به شکل های زیر نگاه کنید. کدام یک از این سنگها را یخچال حمل کرده است؟ چرا؟

سنگ الف زیرا زاویه دار است و کروی نیست



ب) قطعه سنگ گرد

الف) قطعه سنگ زاویه دار

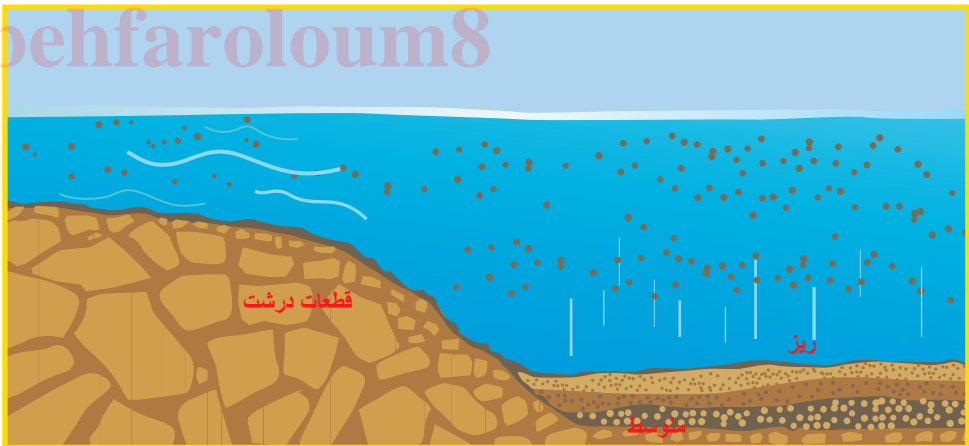
نهشته های رودخانه ای وقتی به دریا می رسند به چه ترتیبی روی هم انباشته می شوند؟ و در نهایت چه چیزی را تشکیل می دهند؟

وقتی رودخانه نهشته ها را به طرف دریاچه یا دریا حمل می کند، پس از اینکه این ذرات به داخل دریا

رسیدند براساس اندازه ته نشین می شوند (ابتدا ذرات درشت، سپس ذرات ریزتر) و لایه رسوبی را به وجود

می آورند (شکل ۸).

@behfaroloum8



شکل ۸- رسوب گذاری در بستر دریا

یعنی اینکه در طی زمان های طولانی سنگ ها می توانند در اثر قرار گرفتن در شرایط خاصی به همدیگر تبدیل شوند. مثلا سنگ رسوبی می تواند به آذرین و دگرگونی تبدیل شود

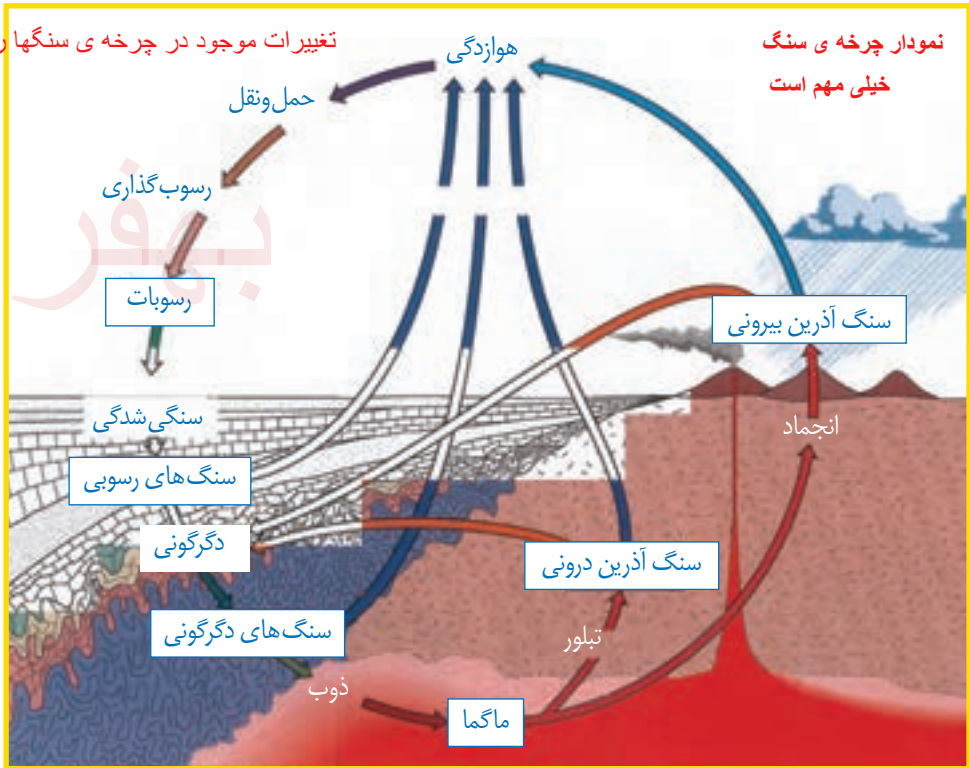
۱ قرار گرفتن در شرایط مناسب

« چرخه سنگ یعنی چه ؟ »

چرخه سنگ چیست؟ چگونه نهشته ها و سنگ های قدیمی به سنگ های جدید تبدیل می شوند؟ ذرات حمل شده به داخل دریاها و دریاچه ها، پس از گذشت سال های زیاد به هم متصل می شوند و سنگ های رسوبی جدیدی را پدید می آورند. برخی از سنگ ها از انجماد مواد مذاب تشکیل می شوند و

بعضی در اثر گرما و فشار پدید می آیند. دگرگونی آذرین

سنگ ها و کانی های تشکیل دهنده آنها، پیوسته دچار تغییر می شوند. این تغییرات در اندازه و ترکیب آنها به طور آهسته و پیوسته اتفاق می افتد. مطابق شکل زیر، سنگ های موجود در کره زمین در اثر فرایندهای مختلف مانند هوازدگی، انجماد مواد مذاب و دگرگونی به یکدیگر تبدیل می شوند. به این تغییرات چرخه سنگ گفته می شود. چرخه سنگ شامل مجموعه این تغییرات است.



شکل ۹- چرخه سنگ

تغییر سنگها چقدر طول می کشد؟ و سریع ترین راه تشکیل سنگ کدام است؟

تغییر شکل سنگ ها، ممکن است میلیون ها سال به طول انجامد. مگر اینکه

آیا می دانید؟

یک انفجار ناگهانی در کوه آتشفشان اتفاق بیفتد.

موفق باشید

به فر

دبیر علوم تجربی ناحیه دو خرم آباد

کانال تلگرام: @behfaroloum8