

"با کمال امتنان، پیشنهادهای و نظرهای علمی و ادبی عزیزان را پذیرا خواهم بود."

سربلند باشید - پورسالار - اسفند ۹۸

@BioSalar\_Ch

هوازدگی

فصل

۱۳



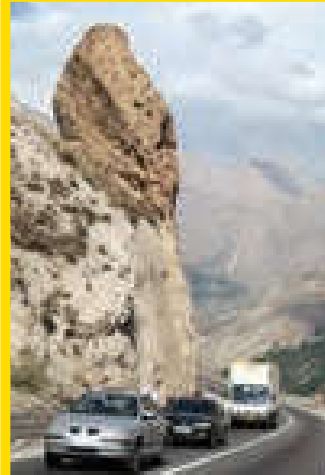
سنگ‌ها معمولاً محکم و سخت‌اند؛ اما به‌رغم سختی زیادشان به‌مرور زمان خرد، و به قطعات ریزتر تبدیل می‌شوند. این تغییرات خود موهبتی است که امکان زیستن در سطح زمین را برای ما فراهم کرده است. آیا می‌دانید اگر این تغییرات نبود، چه مشکلاتی برای زیستن در سطح زمین وجود داشت؟ آیا می‌توانید سطح زمین را بدون خاک تصور کنید؟ آیا زیستن در سطح زمین بدون وجود خاک میسر است؟\*

### «سنگ‌ها چگونه تغییر می‌کنند؟»

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

آیا می‌دانید سنگ‌ها چگونه می‌شکنند و خرد می‌شوند؟ تحت تاثیر عوامل فیزیکی، شیمیایی و زیستی = هوازدگی

\* خاک محصول نهایی هوازدگی و تخریب فیزیکی و شیمیایی سنگ‌هاست که به همراه باقی مانده‌های در حال فساد جانداران دیده می‌شود و شامل دو بخش جامد معدنی (۸۰٪) و آلی (۲۰٪) است.



ب) سنگ در آستانه سقوط



شکل ۱- الف) سنگ در حال تخریب



شکل ۲- چگونه رودخانه ها باعث تغییر شکل سطح زمین می شوند؟  
(سیروان رود - کردستان)

### ۱. چگونه رودخانه ها باعث تغییر شکل سطح زمین می شوند؟

رودخانه در مسیر خود از طریق حمل قطعات سنگی که باعث برخورد آن ها با یکدیگر و همچنین با بستر رودخانه می شوند، باعث فرسایش، خرد شدن و تغییر شکل سنگ ها می گردد.

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



ب) کوه جوان



الف) کوه پیر

میزان فرسایش در کوه پیر بیشتر بود و در اثر آب و باد تغییرات زیادی کرده است.

۱. هوازدگی چه اثری بر سنگ ها می گذارد؟ مواد حاصل از هوازدگی سنگ ها چگونه جابجا می شوند؟

۱) هوازدگی سنگ ها 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.



### 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.

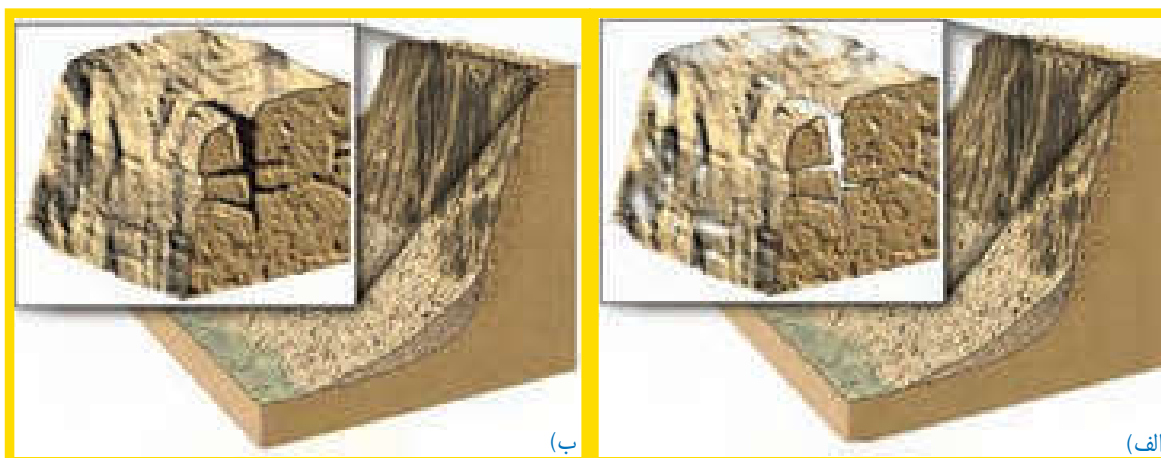
- ۱- حجم یخ داخل بطری را با حجم آب اولیه مقایسه کنید. هنگامی که آب یخ می زند حجم آن افزایش می یابد.
- ۲- مقدار تغییر حجم آن را مشخص کنید. در حدود ۹-۱۱ درصد
- ۳- به نظر شما یخ زدن آب در طبیعت چگونه باعث خرد شدن سنگ ها می شود؟

توجه

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

۲. مراحل هوازدگی سنگ ها در اثر یخ زدن آب در درز و شکاف سنگ ها را بنویسید.

- شکل ۳- توجه به شکل ۷ ص ۱۲۰  
۲) الف) یخ زدن و افزایش حجم آن  
ب) ذوب یخ  
پ) یخ زدن دوباره آب و افزایش حجم آن  
ت) خرد شدن سنگ ۲





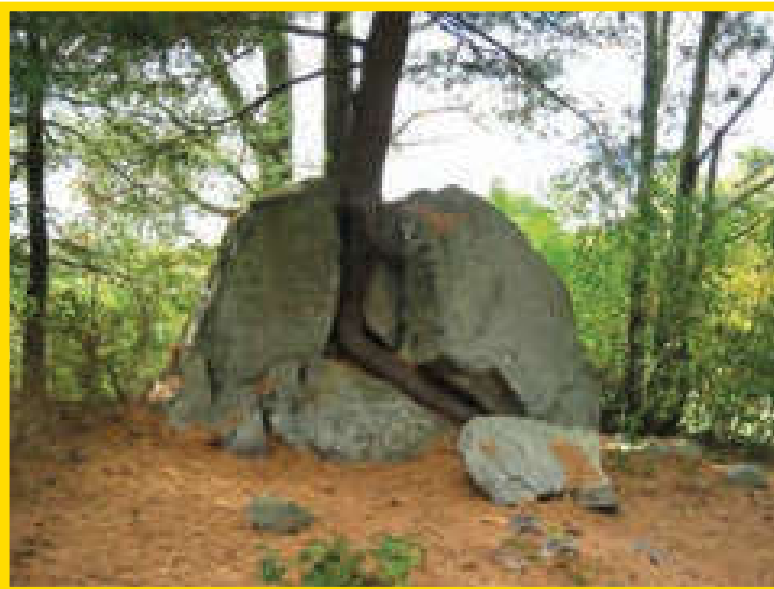
### ۱. منظور از هوازدگی فیزیکی چیست؟

۱) عواملی در طبیعت وجود دارند که باعث خرد شدن سنگ‌ها به قطعات کوچک‌تر می‌شوند به طوری که ترکیب شیمیایی آنها تغییر نمی‌کند. آیا می‌توانید چند مورد از این عوامل را نام ببرید؟ همان‌طور که می‌دانید سنگ‌ها را جریان آب رودخانه جابه‌جا می‌کند و هنگام حرکت به هم برخورد می‌کنند. به نظر شما در اثر برخورد قطعات چه تغییراتی در آنها رخ می‌دهد؟ شکسته و خرد می‌شوند.

۲. عوامل هوازدگی فیزیکی سنگ‌ها کدامند؟ انجماد، فعالیت جانوران و گیاهان، تغییرات دمایی، تبلور و حذف فشار بالایی.

### فکر کنید

اگر بخواهید این نوع هوازدگی را نام‌گذاری کنید، آن را فیزیکی می‌نامید یا شیمیایی؟ فیزیکی



### جانداران از عوامل مؤثر

در هوازدگی به‌شمار می‌روند.

۳) گیاهان از طریق رشد ریشه

در شکاف سنگ‌ها باعث خرد

شدن آنها می‌شوند (شکل ۴).

۳. گیاهان چگونه می‌توانند باعث هوازدگی فیزیکی شوند؟

شکل ۴- خرد شدن سنگ توسط ریشه گیاه

## فکر کنید

جانوران حفار باعث خرد شدن فیزیکی سنگ ها می شود مانند مورچه و موش صحرائی همچنین انسان نیز با جاده سازی واستخراج معادن باعث خرد شدن سنگ می شوند.

جانوران چگونه می توانند باعث هوازدگی فیزیکی شوند؟

۱. علت ورقه ورقه شدن سنگ رسوبی چیست؟



شکل ۵- هوازدگی سنگ ها

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 شبیه پوست پیاز از هم جدا می شوند. این نوع هوازدگی در نقاط مختلف کشورمان دیده می شود (شکل ۵).

## گفت و گو کنید



شکل ۶- نقش باد در هوازدگی

باد چگونه باعث هوازدگی فیزیکی می شود؟  
باد با جابجا کردن ذرات و برخورد آنها با سنگ ها باعث تغییر آنها می شود.

## « هوازدگی شیمیایی

### فعالیت



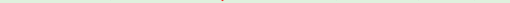
وسایل و مواد: یک عدد شیشه ساعت، مقداری هیدروکلریک اسید،

قطره چکان، یک قطعه سنگ آهک، یک قطعه سنگ گرانیت\*، ذره بین  
( $\text{CaCO}_3$ )

\*سنگ گرانیت از کوارتز و فلدسپات، میکا و تعدادی کانی دیگر تشکیل شده است.

**روش اجرا** سنگ گرانیت با هیدروکلریدریک اسید واکنش نمی دهد ولی سنگ آهک با آن واکنش می دهد و به علت آزاد شدن CO<sub>2</sub> در سطح سنگ، کف تشکیل می شود. توجه به ص ۱۰۱

ابتدا سنگ ها را با ذره بین مشاهده کنید.



سنگ ها را روی شیشه ساعت قرار دهید. روی هر قطعه سنگ به وسیله قطره چکان چند

قطره اسید بریزید. چه مشاهده می کنید. بعد از چند دقیقه سنگ ها را با ذره بین مشاهده، و بعد از

مقایسه آنها با یکدیگر، نتیجه گیری کنید.  
۱. اثر یا واکنش سرکه بر پوسته تخم مرغ چیست؟

۲. غارها چگونه بوجود می آیند؟ (آب باران چگونه باعث هوازدگی شیمیایی می شود؟)

همان طور که در سال قبل آموختید، پوسته تخم مرغ که از جنس کلسیم کربنات است با سرکه

واکنش می دهد و به صورت کلسیم بی کربنات محلول\* در می آید. بر همین اساس آب باران که دارای

کربن دی اکسید است در زمین های آهکی نفوذ می کند و با انحلال سنگ های آهکی غارها را به وجود

می آورد. این عمل، نوعی هوازدگی شیمیایی محسوب می شود (در هوازدگی شیمیایی، ترکیب شیمیایی

سنگ عوض می شود؛ مانند تبدیل سنگ به خاک) ۳. منظور از هوازدگی شیمیایی چیست؟

محاسن: ۱- تولید خاک است ۲- تشکیل مصالح ساختمانی ماندن و ماسه،

۳- تشکیل غار آهکی. معایب: ۱- ترک خوردن سنگ های ساختمانی ۲- خوردن و

ریزش سنگ ها و آسیب دیدن جاده های نواحی کوهستانی، ۳- انحلال سنگ های

در باره محاسن و معایب هوازدگی در گروه خود بحث کنید. آهکی نمای ساختمان ها.

به نظر شما در استان گیلان خاک بیشتری تشکیل می شود یا در استان کرمان؟ دلیل خود را بگویید.

در استان گیلان، به دلیل وجود دما و رطوبت مناسب، واکنش شیمیایی به راحتی انجام می شود و کانی های

تشکیل دهنده سنگ به خاک تبدیل می شود؛ مانند تبدیل کانی فلدسپات به کانی رسی.



### آیا می دانید؟

آهن به طور خالص در طبیعت یافت نمی شود و همیشه به صورت آهن اکسید

است؛ ولی سنگ های آسمانی که به زمین برخورد کرده اند، دارای آهن خالص اند چون با اکسیژن

در تماس نبوده اند.

۴. عوامل فرسایش سنگ ها کدامند؟ ۵. عوامل حمل سنگ های هوازه کدامند؟

« فرسایش چگونه می توان پی برد که سنگی بیشتر جابجا شده است؟

۴) در اثر هوازدگی، سنگ ها به قطعات ریزتر تبدیل می شوند و عواملی مانند آب های جاری، باد، یخچال

یا نیروی جاذبه آنها را جابه جا می کند؛ مانند ذرات شن و ماسه بستر رودخانه که ممکن است از بلندترین

قله های کوه ها آمده باشند یا تپه های ماسه ای نواحی بیابانی که ممکن است ده ها کیلومتر جابه جا شوند.

۶) سنگ ها را عوامل حمل، جابه جا می کنند و در اثر برخورد به همدیگر خرد و به قطعات کوچک تر

تبدیل می شوند. هرچه مسافت حمل و نقل بیشتر باشد، ذرات لبه های تیز خود را از دست می دهند و

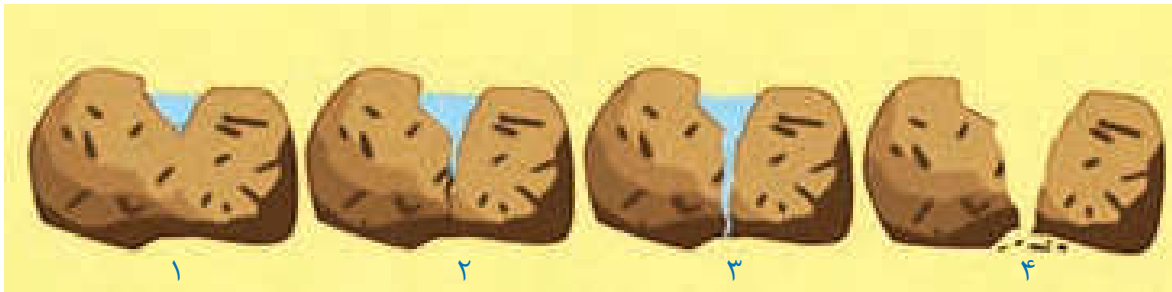
گردتر می شوند. ۷. عوامل مؤثر بر تشکیل خاک کدامند؟

۷) ۱- جنس سنگ اولیه ۲- آب و هوای منطقه ۳- شیب زمین ۴- زمان ۵- زندگی گیاهی و جانوری



کربن دی اکسید + کلسیم بی کربنات محلول → سرکه (استیک اسید) + کلسیم کربنات\*

۱. رسوبات و سنگ هایی که توسط یخچال ها حمل می شوند چه ویژگی دارند؟  
 ۱) رسوباتی که یخچال ها حمل می کنند، مثل کشمش هایی هستند که داخل کیک به هم برخورد نمی کنند و فقط روی زمین کشیده می شوند که معمولاً زاویه دار هستند) ۱



شکل ۷- مراحل هوازگی و فرسایش سنگ ها- توجه به شکل ۳ ص ۱۱۶

### فکر کنید

الف  
 با دقت به شکل های زیر نگاه کنید. کدام یک از این سنگ ها را یخچال حمل کرده است؟ چرا؟ زیرا هنگام حمل توسط یخچال ها، برخوردی باهم ندارند بنابراین زاویه دار می مانند.

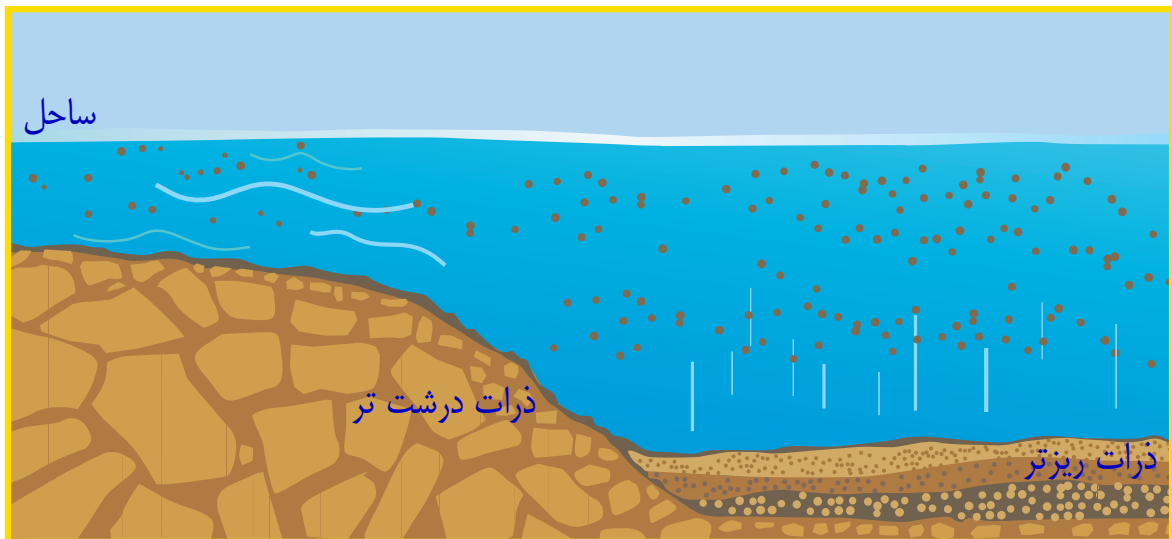


ب) قطعه سنگ گرد



الف) قطعه سنگ زاویه دار

۲) 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). ۲. رسوبات (نهشته ها) برچه اساسی و چگونه ته نشین می شوند؟



شکل ۸- رسوب گذاری در بستر دریا

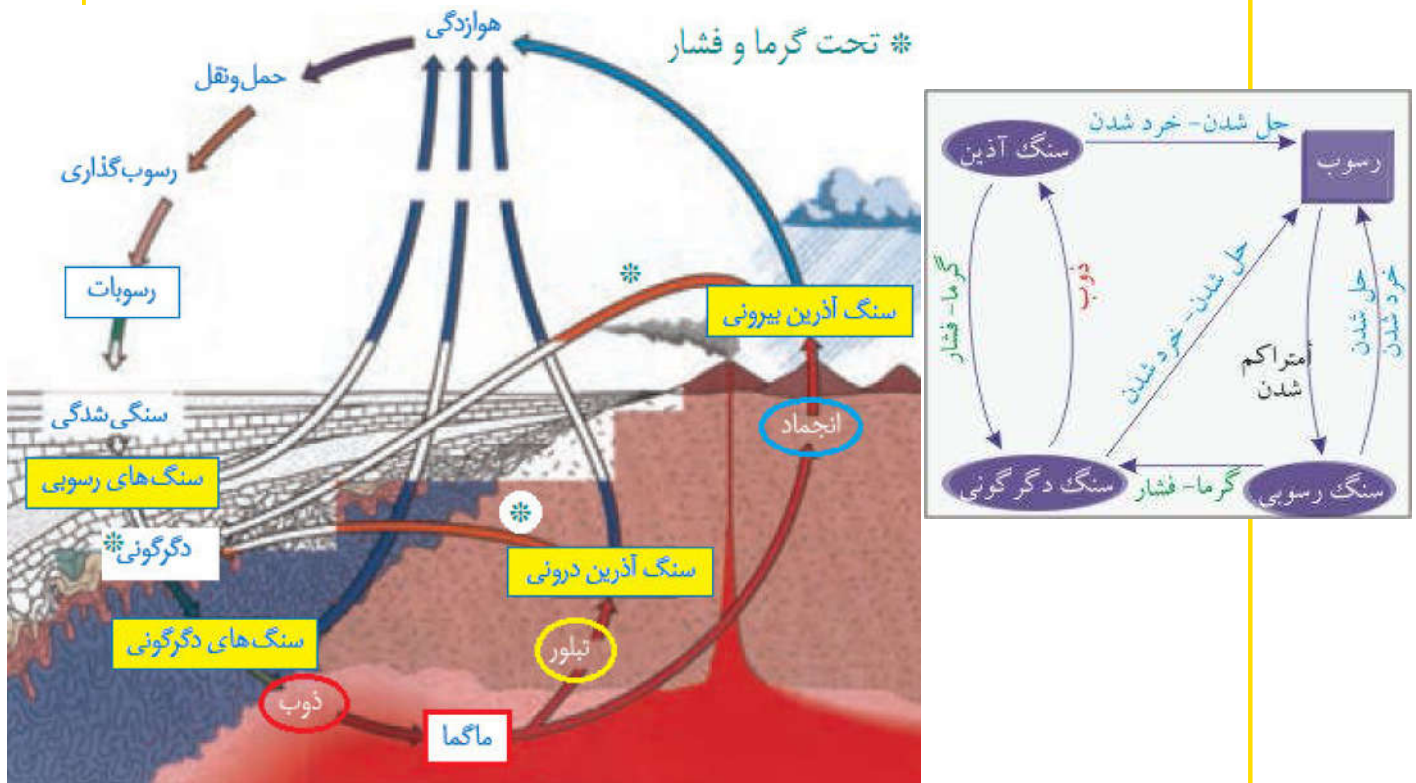
\* موادی که رودها با خود حمل می کنند معمولاً متناسب با وزن ته نشین می شوند؛ یعنی ابتدا مواد سنگین و سپس ذرات متوسط و در نهایت ذرات سبک ته نشین می شوند، اما چنانکه انرژی محیط که باعث حمل مواد می باشد؛ به طور ناگهانی قطع شود، ذرات ریز و درشت با هم ته نشین می شوند.

۱. چگونه نهشته ها و سنگ های قدیمی به سنگ های جدید تبدیل می شوند؟  
**« چرخه سنگ ۲. چرخه سنگ چیست؟ »**

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. سنگ های دگرگون) ۱

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) ۲

در اندازه و ترکیب آن ها به طور آهسته و پیوسته



**نکته:** سنگ های رسوبی چون بیشتر در سطح زمین هستند بنابراین مستقیم به سنگ آذرین تبدیل نمی شوند بلکه پس از در عمق و تحت فشار و گرما قرار گرفتن و دگرگونی می توانند به سنگ آذرین تبدیل شوند.  
 تغییر شکل سنگ ها، ممکن است میلیون ها سال به طول انجامد. مگر اینکه

شکل ۹- چرخه سنگ

**آیا می دانید؟**

یک انفجار ناگهانی در کوه آتشفشان اتفاق بیفتد.