

# فصل سیزدهم: هوازدگی



## آموختیم که...

با گذشت زمان مواد دچار فرسایش می شوند .  
خاک یک ماده ارزشمند است و تشکیل آن سال های زیادی طول می کشد و  
باید با روش های گوناگون مثل کاشت جنگل و... از بین رفتن آن جلوگیری  
کنیم.

**هواز دگی: مجموعه تغییراتی که باعث خرد شدن و تجزیه سنگ ها می شود.**

**نکته: هواز دگی سبب جابه جایی مواد نمی شود.**

**فایده هواز دگی: ۱ تشکیل خاک، ۲ تشکیل مصالح ساختمانی مانند شن و ماسه، ۳ تشکیل غار آهکی.**

**زیان های هواز دگی: ۱ ترک خوردن سنگ های ساختمانی، ۲ خرد شدن و ریزش سنگ ها و آسیب دیدن جاده های نواحی کوهستانی، ۳ انحلال سنگ های آهکی نمای ساختمان ها.**

**انواع هواز دگی:**

**الف) هواز دگی فیزیکی: عبارت است از خرد شدن فیزیکی سنگ ها به قطعات و ذرات کوچک تر بدون آنکه ترکیب آن ها تغییر کند.**

**ب) هواز دگی شیمیایی: در هواز دگی شیمیایی، کانی های تشکیل دهنده ی سنگ از نظر شیمیایی تغییر می کنند.**



## هواز دگی



هواز دگی عوامل مختلفی (مانند آب اکسیژن هوا، جانداران و....) موجب خرد شدن سنگ ها می شوند که به این فرایند اصطلاحاً هواز دگی می گویند.

# انواع هوازدگی



هوازدگی شیمیایی

در این نوع هوازدگی، سنگ ها  
به قطعات کوچکتر تبدیل می  
شود ولی ترکیب شیمیایی آن  
عوض می شود.

هوازدگی فیزیکی

در این نوع هوازدگی، سنگ ها  
به قطعات کوچکتر تبدیل می  
شود ولی ترکیب شیمیایی آن  
عوض نمی شود.



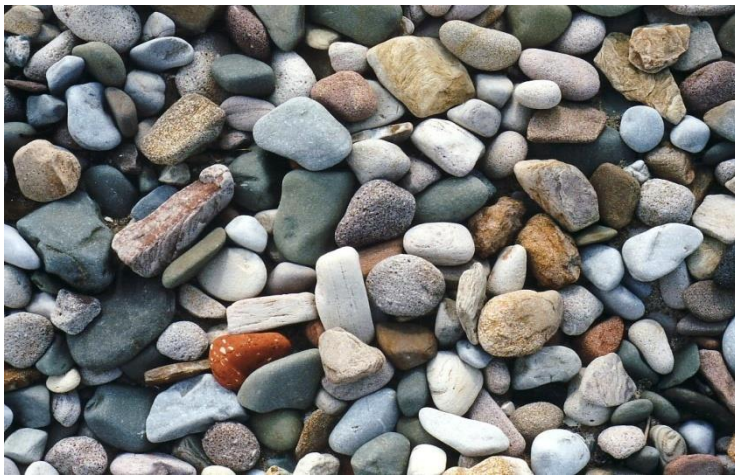
هوازدگی فیزیکی و شیمیایی با هم باعث می شوند سنگ ها خرد و خردتر  
شوند و در نهایت خاک به وجود آید.

**عواملی که باعث هوازدگی فیزیکی سنگ ها می شوند:**

۱. **انجماد آب:** یخ بستن آب و افزایش حجم آن در شکاف سنگ ها و تکرار ذوب یخ و انجماد آب باعث خرد شدن سنگ ها می شود.
۲. **فعالیت های انسان و رشد گیاهان و فعالیت جانوران:** انسان ها با حفر تونل و راه سازی و استخراج معدن و ... باعث هوازدگی سنگ ها می شوند. نفوذ ریشه ی گیاهان نیز در سنگ ها عمل هوازدگی را سرعت می بخشد. همچنین جانوران با حفر زمین باعث افزایش هوازدگی سنگ ها می شوند.
۳. **وزش باد:** بادها از طریق حمل و جابه جایی ذرات مختلف سطح زمین، باعث برخورد آن ها با یکدیگر و همچنین برخورد با سنگ های بستر مسیر خود می گردند که نتیجه آن خرد شدن و تغییر شکل ذرات است.
۴. **برداشته شدن سنگ های بالایی:** 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.
۵. **تغییر دما در شبانه روز:** در مناطقی که اختلاف دما در شب و روز زیاد است مثل بیابانها سنگها در روز انبساط پیدا می کنند و در شب انقباض. این فرایند در زمان طولانی باعث می شود سنگ ها کم کم ترک برداشته و خرد شوند.
۶. **تغییر جریان رودخانه ها:** سنگ ها را جریان آب رودخانه جابه جا می کند و هنگام حرکت به هم برخورد می کنند. سنگ ها در اثر برخورد به قطعات کوچک تر تبدیل می شوند و شکل آن ها از حالت زاویه دار بودن به حالت گرد تبدیل می شود.



## عوامل موثر در هوازدگی فیزیکی



### انجماد آب

وقتی آب درون درزها و شکاف های سنگ ها یخ می زند، چون حجم آب بعد از یخ زدن زیاد می شود باعث فشار به سنگ ها می شود و تکرار این عمل در نهایت سن را خرد می کند.

آب رودخانه می تواند رسوبات را با خود حمل کند. در حین حمل این رسوبات دائماً به هم برخورد کرده ساییده یا خرد می شوند.

## جانداران



**انسان ها**  
کوه ها را تخریب می  
کنند، تونل می  
سازند، و معادن را  
استخراج می کنند.



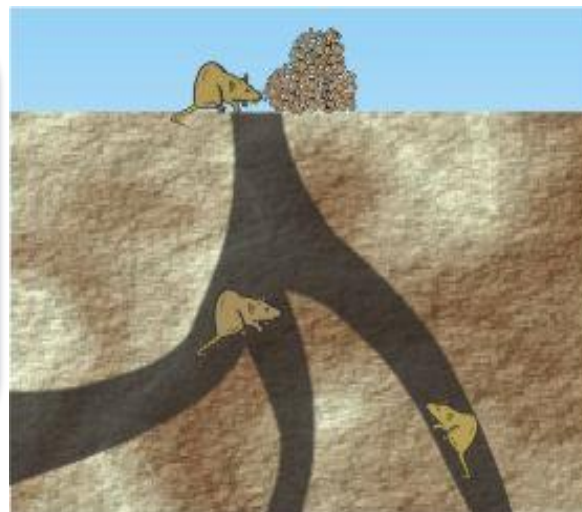
## گیاهان

رشد ریشه گیاهان در شکاف سنگ آن ها  
را خرد می کند.



## جانوران

فعالیت جانوران مانند  
مورچه، موش و ... که  
در زیر زمین لانه  
سازی می کنند





باد

۳



در اثر باد های شدید قطعات کوچک سنگ می غلتند یا ذرات ریز که همراه باد جابجا می شود باعث سایش و در طولانی مدت خرد شدن سنگ ها می شود.

این عمل باعث می شود فشار از روی لایه های زیرین برداشته شود و به دلیل تغییرات دما و انبساط ، سنگ های زیرین ورقه ورقه و خرد شوند





تغییر دما در شبانه روز



در مناطقی که اختلاف دما در شب و روز زیاد است مثل بیابانها سنگها در روز انبساط پیدا می کنند و در شب انقباض. این فرایند در زمان طولانی باعث می شود سنگ ها کم کم ترک برداشته و خرد شوند.



## هواز دگی شیمیایی

گاز کربن دی اکسید می تواند در آب حل شود و تولید مقدار ی ماده اسیدی کند. این اسید می تواند مواد آهکی را در خود حل کند و باعث ایجاد غارهای زیر زمینی شود.



غار کتله خور زنجان



## عواملی که باعث هوازدگی شیمیایی سنگ ها می شوند عبارتند از:

۱. آب، ۲. کربن دی اکسید، ۳. اکسیژن و ۴. موجودات زنده

**یادآوری:** 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.

یکی از راه های ایجاد هوازدگی شیمیایی در سنگ ها را بنویسید. آب باران که دارای کربن دی اکسید است در زمین های آهکی نفوذ می کند و با انحلال سنگ های آهکی غار ها را به وجود می آورد. این عمل، نوعی هوازدگی شیمیایی محسوب می شود.

**نکته:** در هوازدگی شیمیایی، ترکیب شیمیایی سنگ عوض می شود؛ مانند تبدیل سنگ به خاک.

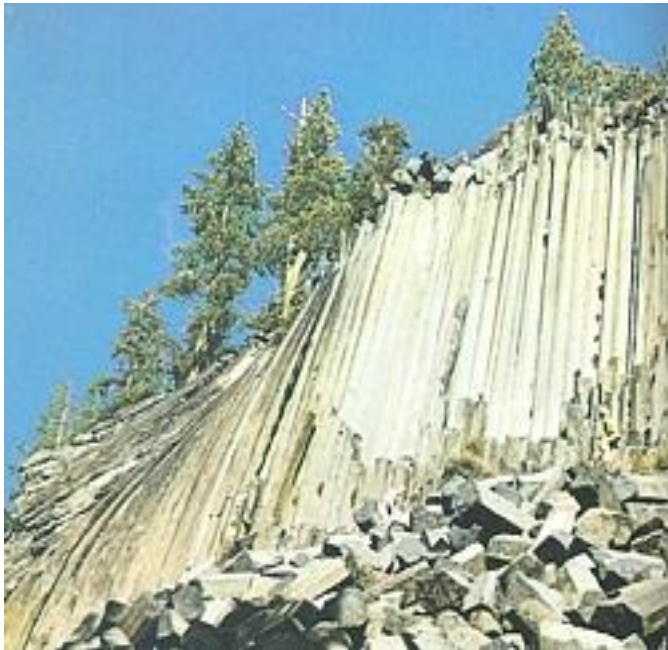
**نکته:** در استان گیلان به دلیل وجود دما و رطوبت مناسب، واکنش شیمیایی به راحتی انجام می شود و کانی های تشکیل دهنده ی سنگ به خاک تبدیل می شود.



## فرسایش



سنگ ها در اثر هوازدگی به قطعات ریزتر تبدیل شده و در اثر عواملی مانند، آب، باد، نیروی جاذبه و یخچالها جابه جا می شوند و در این جابه جایی باز هم ریزتر شده و لبه های تیز خود را از دست داده، گردتر می شوند و به اصطلاح دچار فرسایش می شوند.





**فرسایش: انتقال سنگ ها و رسوبات هوازده توسط عوامل انتقال دهنده (نیروی جاذبه زمین، باد، آب های جاری و یخچال ها)**

**عواملی که باعث حرکت ذرات حاصل از هوازدهی سنگ ها می شوند را نام ببرید. ۱. نیروی جاذبه زمین، ۲. باد، ۳. آب های جاری و ۴. یخچال ها.**

**نکته: 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.**

**چرا رسوباتی که توسط یخچال ها جابه جا می شوند زاویه دار هستند؟ 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 به همین دلیل معمولاً زاویه دار هستند.**

**نکته مهم: 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.**

**تعریف چرخه ی سنگ: سنگ های موجود در کره زمین در اثر فرایندهای مختلف مانند هوازدهی، انجماد مواد مذاب و دگرگونی به یکدیگر تبدیل میشوند. به این تغییرات چرخه سنگ گفته می شود.**

## چرخه ی سنگ

سنگ های کره زمین در اثر فرایند های مختلف (هوازدگی، انجماد، رسوب گذاری، دگرگونی و...) به یکدیگر تبدیل می شوند و مرتباً سنگ های جدیدی به وجود می آورند که به این چرخه، چرخه ی سنگ می گویند.

