



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؟»

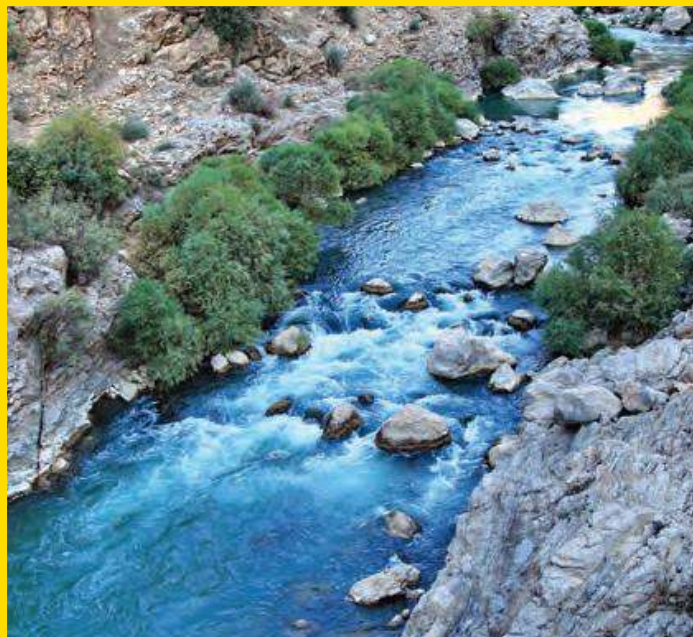
عوامل مختلفی سنگ‌های روی کوه‌ها، صخره‌ها و ساختمان‌ها را در گذر زمان دچار تغییر می‌کند. آیا می‌دانید سنگ‌ها چگونه می‌شکنند و خرد می‌شوند؟



ب) سنگ در آستانه سقوط



شکل ۱- الف) سنگ در حال تخریب



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

سنگ‌ها و برخورد آنها با یکدیگر که باعث خرد شدن آنها می‌شود و همچنین فرسایش و رسوب گذاری باعث تغییر شکل سطح زمین می‌شوند.

فکر کنید

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



ب) کوه جوان



الف) کوه پیر

کوه سمت راست که اختلاف ارتفاع کمتری دارد و سطح آن دچار فرسایش بیشتری شده، سن بیشتری دارد و کوه سمت چپ ارتفاع بیشتری دارد زمان کمتری در معرض فرسایش بوده، جوانتر است.

1- هوازدگی سنگ ها چه تاثیری بر روی سنگ ها می گذارد؟

1) هوازدگی سنگ ها باعث خرد شدن آنها می شود و قطعات حاصل از هوازدگی به سادگی جابه جا می شوند (شکل ۱- الف). 2) 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).

2- سنگ های که دچار هوازدگی شده اند چگونه از بالای کوه به پایین منتقل می شوند؟



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. 1- حجم یخ داخل بطری نسبت به حجم آب اولیه داخل آن، افزایش پیدا می کند.

۱- حجم یخ داخل بطری را با حجم آب اولیه مقایسه کنید.

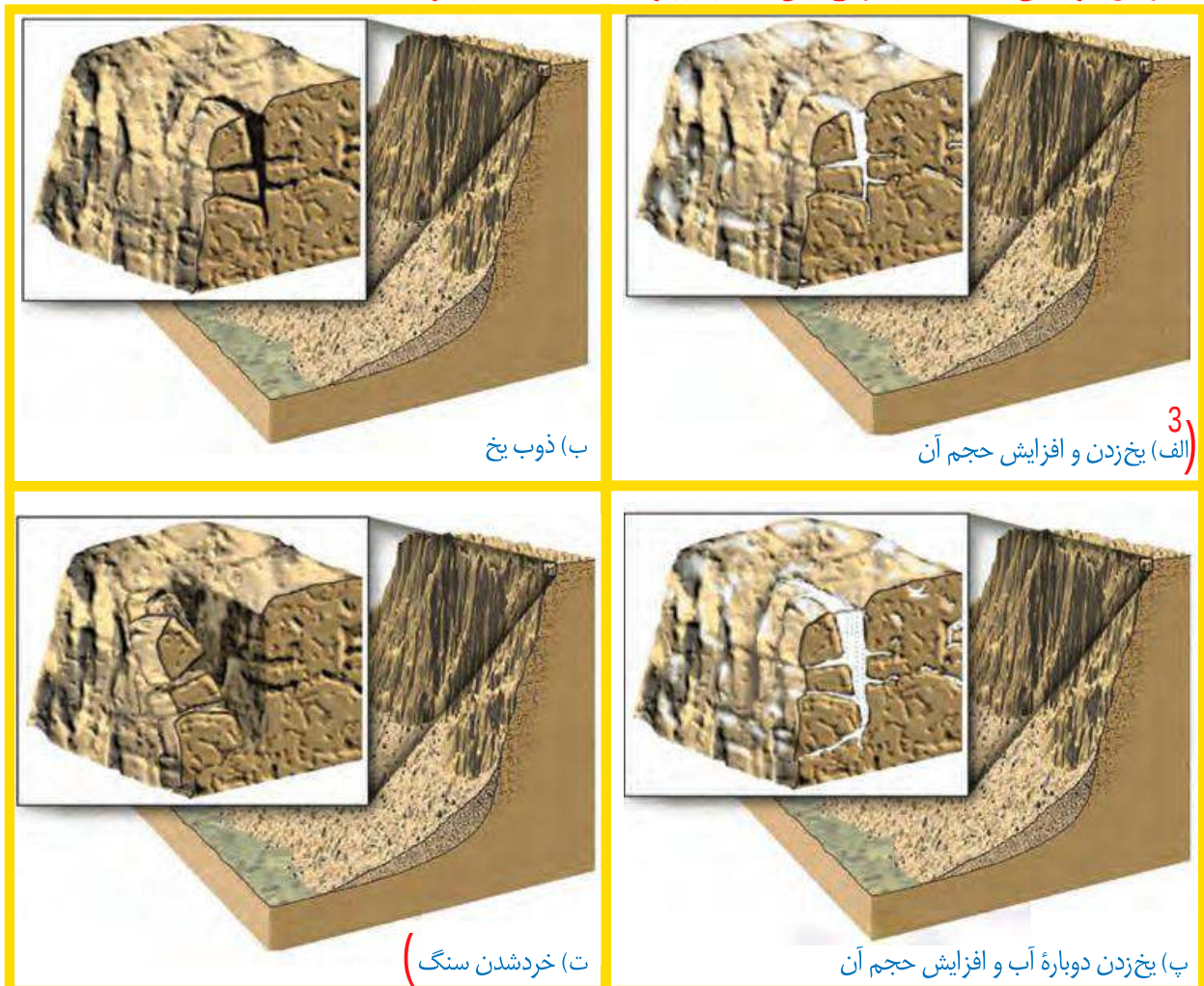
۲- مقدار تغییر حجم آن را مشخص کنید. تقریباً 9 درصد

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

یخ زدن آب در داخل درز و شکاف سنگ ها باعث افزایش حجم آن و وارد نمودن فشار بر سنگ ها و در نتیجه خرد شدن سنگ ها می گردد.

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

3- مراحل هوازدگی سنگ ها در اثر یخ زدن آب در درز و شکاف سنگ ها را بنویسید؟



شکل ۳- مراحل هوازدگی سنگ ها

4- هوازدگی فیزیکی را تعریف کنید؟

4 (عواملی در طبیعت وجود دارند که باعث خرد شدن سنگ ها به قطعات کوچک تر 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 سنگ ها 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؟ بر اثر برخورد لبه های تیز خود را از دست می دهند و گردتر می شوند؛ از سوی دیگر اندازه آنها کوچک تر می شود.

5- چند مورد از عوامل موثر در هوازدگی فیزیکی را نام ببرید؟

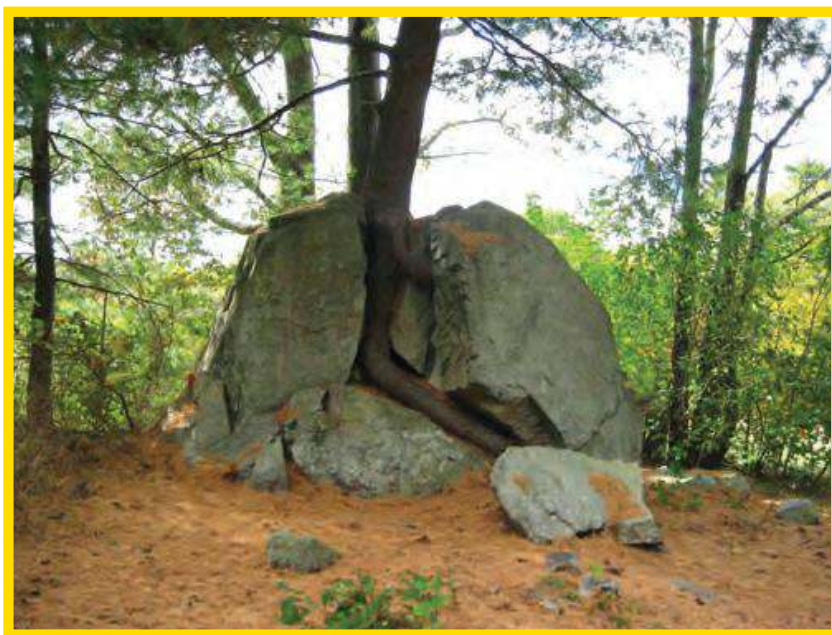
- 1- انجماد آب درون سنگ ها
- 2- انبساط و انقباض قشر نازکی از سنگ ها در اثر دمای هوا
- 3- کاهش فشار لایه های فوقانی سنگ ها
- 4- تشکیل بلور در شکاف سنگ ها
- 5- فعالیت موجودات زنده
- 6- وزش باد

فکر کنید

اگر بخواهید نوع هوازدگی نشان داده شده در شکل ۳ را نام گذاری کنید، آن را فیزیکی می نامید یا شیمیایی؟ فیزیکی

6- گیاهان چگونه باعث خرد شدن سنگ ها می شوند؟

جانداران از عوامل موثر در هوازدگی به شمار می روند. 6 گیاهان از طریق رشد ریشه در شکاف سنگ ها باعث خرد شدن آنها می شوند (شکل ۴).



شکل ۴- خرد شدن سنگ توسط ریشه گیاه

فکر کنید

جانوران چگونه می توانند باعث هوازدگی فیزیکی شوند؟ جانوران از طریق حفر لانه در داخل درز و شکاف سنگ ها باعث ایجاد فضایی برای نفوذ آب و هوا به داخل سنگ می گردند. آب نفوذ کرده در زمستان دچار یخ زدگی و افزایش حجم می گردد؛ که این عامل باعث هوازدگی و خرد شدن سنگ ها می شود.

7- هوازدگی سنگ ها بر اثر فرسایش سنگ های بالایی را توضیح دهید؟



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

باد چگونه باعث هوازدگی فیزیکی می شود؟
بادها از طریق حمل و جابه جایی ذرات مختلف سطح زمین باعث برخورد آنها با یکدیگر و همچنین برخورد با سنگ های بستر مسیر خود می گردند که نتیجه آن خرد شدن و تغییر شکل ذرات است.



شکل ۶- نقش باد در هوازدگی

« 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

روش اجرا

– ابتدا سنگ ها را با ذره بین مشاهده کنید.

– سنگ‌ها را روی شیشه ساعت قرار دهید. روی هر قطعه سنگ به وسیله قطره چکان چند قطره اسید (سرکه و یا هیدروکلریدریک اسید رقیق) بریزید. چه مشاهده می کنید. بعد از چند دقیقه سنگ‌ها را با ذره بین مشاهده، و بعد از مقایسه آنها با یکدیگر، نتیجه گیری کنید. سنگ گرانیت با هیدروکلریک اسید واکنش نمی دهد ولی سنگ آهک با آن واکنش می دهد و به علت آزاد شدن کربن دی اکسید در سطح سنگ، کف تشکیل می شود.

8- اثر سرکه بر پوسته تخم مرغ چیست؟
9- غارهای آهکی چگونه به وجود می آیند؟
همان طور که در سال قبل آموختید،⁸ 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 اساس⁹ 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.¹⁰ در هوازدگی شیمیایی، ترکیب شیمیایی سنگ عوض می شود؛ مانند تبدیل سنگ به خاک)
10- هوازدگی شیمیایی چیست؟

محاسن: 1- تشکیل خاک 2- تشکیل مصالح ساختمانی مانند شن و ماسه 3- تشکیل غار آهکی

معایب: 1- ترک خوردن سنگ های ساختمانی
2- خرد شدن و ریزش سنگ ها و آسیب دیدن جاده های نواحی کوهستانی
3- انحلال سنگ های آهکی نمای ساختمان ها

گفت و گو کنید

درباره محاسن و معایب هوازدگی در گروه خود بحث کنید.

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؟

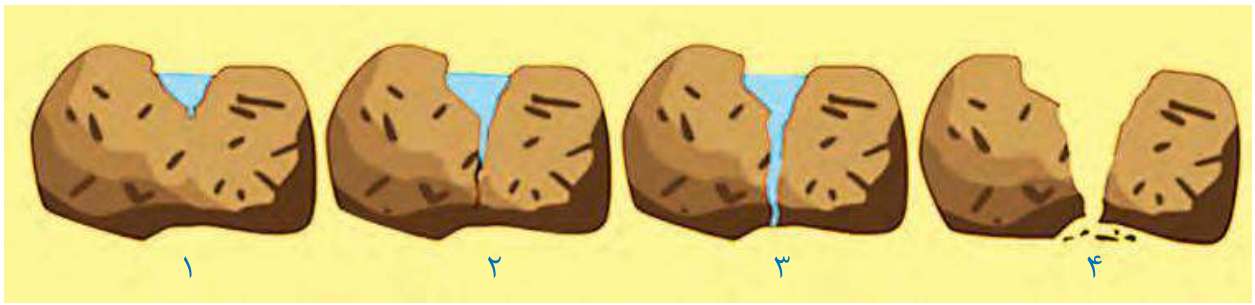
آهن به طور خالص در طبیعت یافت نمی شود و همیشه به صورت آهن اکسید است؛ ولی سنگ های آسمانی که به زمین برخورد کرده اند، دارای آهن خالص اند چون با اکسیژن در تماس نبوده اند.

«فرسایش

11- هر چه مسافتی که سنگ ها حمل می شوند بیشتر باشد، چه تغییری می کنند؟

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. سنگ ها را عوامل حمل، جابه جا می کنند و در اثر برخورد به همدیگر خرد و به قطعات کوچک تر تبدیل می شوند.¹¹ هرچه مسافت حمل و نقل بیشتر باشد، ذرات لبه های تیز خود را از دست می دهند و گردتر می شوند.)
12- نهشته هایی که یخچال ها حمل می کنند، چه ویژگی دارند؟

¹² نهشته هایی (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.)



شکل ۷- مراحل هوازدگی و فرسایش سنگ‌ها

فکر کنید

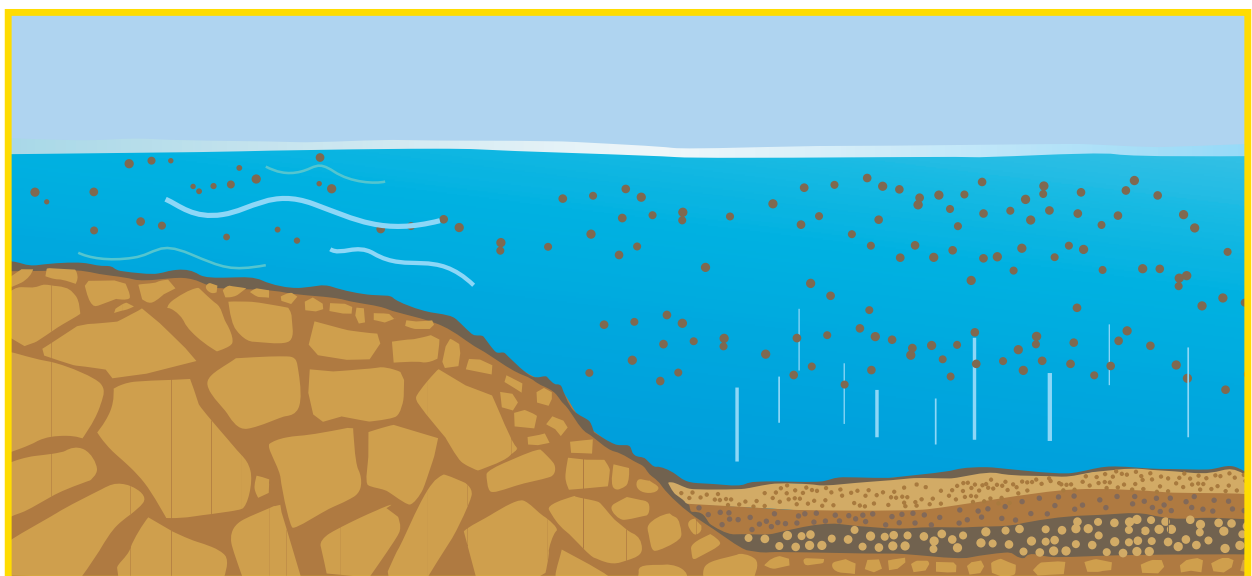
با دقت به شکل‌های زیر نگاه کنید. کدام یک از این سنگ‌ها را یخچال حمل کرده است؟ چرا؟
سنگ الف که زاویه دار است توسط یخچال حمل شده است؛ زیرا مانند کشمش‌های داخل کیک بدون تماس با سنگ بستر و سنگ‌های دیگر سالم و زاویه دار مانده است.



ب) قطعه سنگ گرد

الف) قطعه سنگ زاویه دار

13- وقتی رودخانه نهشته‌ها را به طرف دریاچه یا دریا حمل می‌کند، بر چه اساسی ته‌نشین می‌شوند؟
13 وقتی رودخانه نهشته‌ها را به طرف دریاچه یا دریا حمل می‌کند، پس از اینکه این ذرات به داخل دریا رسیدند بر اساس اندازه ته‌نشین می‌شوند (ابتدا ذرات درشت، سپس ذرات ریزتر) و لایه رسوبی را به وجود می‌آورند (شکل ۸).



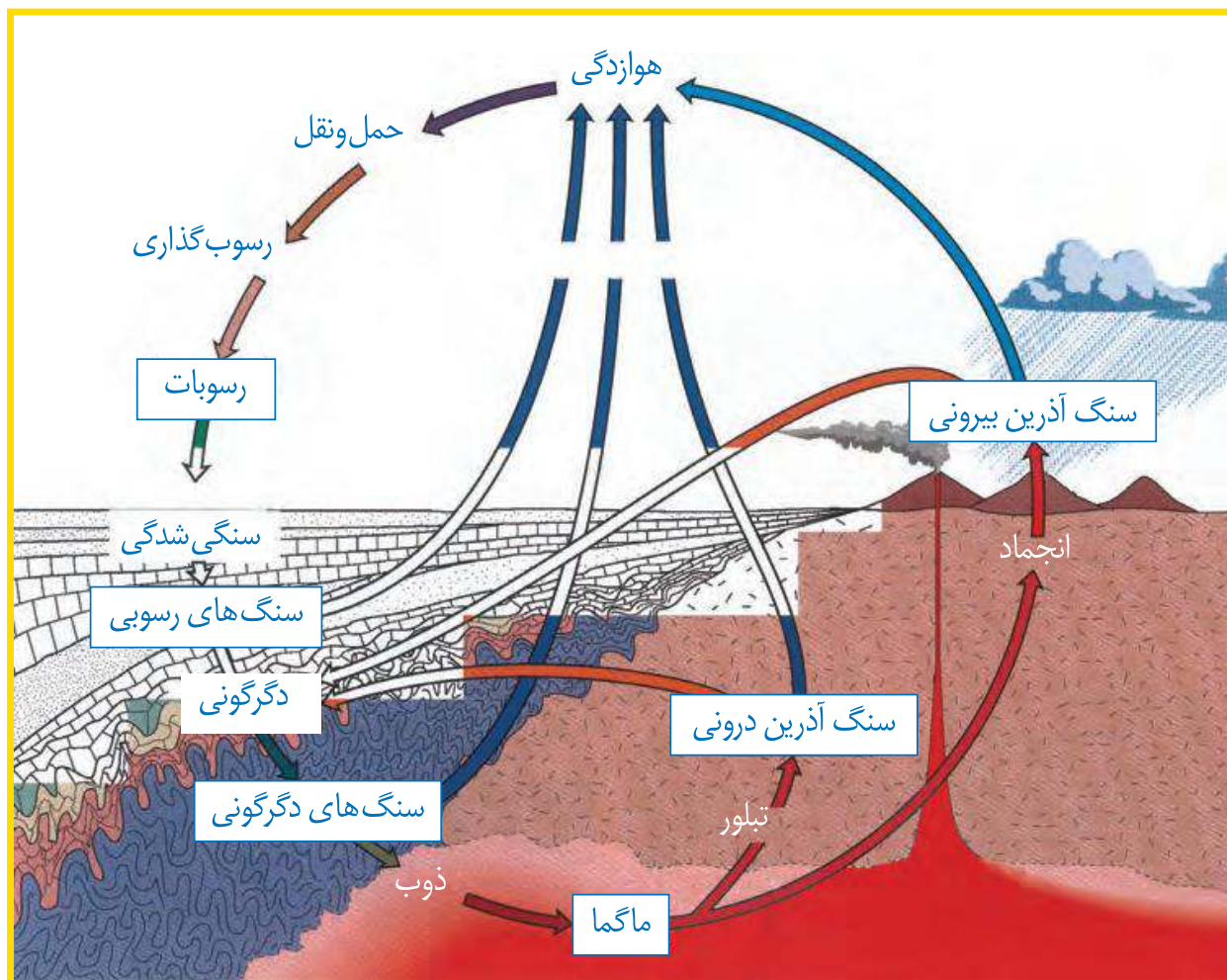
شکل ۸- رسوب‌گذاری در بستر دریا

« چرخه سنگ

چرخه سنگ چیست؟ چگونه نهشته‌ها و سنگ‌های قدیمی به سنگ‌های جدید تبدیل می‌شوند؟ ذرات حمل شده به داخل دریاها و دریاچه‌ها، پس از گذشت سال‌های زیاد به هم متصل می‌شوند و سنگ‌های رسوبی جدیدی را پدید می‌آورند. برخی از سنگ‌ها از انجماد مواد مذاب تشکیل می‌شوند و بعضی در اثر گرما و فشار پدید می‌آیند.

14- چرخه سنگ را تعریف کنید؟

سنگ‌ها و کانی‌های تشکیل دهنده آنها، پیوسته دچار تغییر می‌شوند. (این تغییرات در اندازه و ترکیب آنها به طور آهسته و پیوسته اتفاق می‌افتد.) مطابق شکل زیر،¹⁴ سنگ‌های موجود در کره زمین در اثر فرایندهای مختلف مانند هوازگی، انجماد مواد مذاب و دگرگونی به یکدیگر تبدیل می‌شوند. به این تغییرات چرخه سنگ گفته می‌شود. چرخه سنگ شامل مجموعه این تغییرات است.



شکل ۹- چرخه سنگ

آیا می‌دانید؟

تغییر شکل سنگ‌ها، ممکن است میلیون‌ها سال به طول انجامد. مگر اینکه

یک انفجار ناگهانی در کوه آتشفشان اتفاق بیفتد.