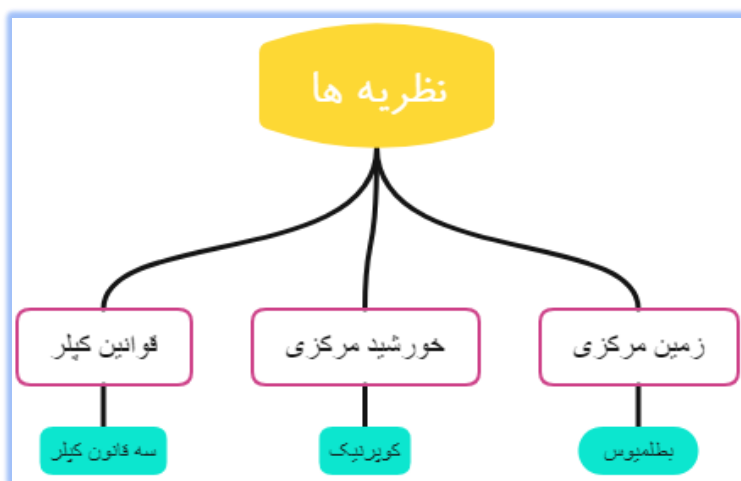


در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد. کهکشان‌ها، از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای (اغلب گاز و گرد و غبار) تشکیل شده‌اند که تحت تاثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

کهکشان راه شیری :

- نواری مه مانند و کم نور ، شامل انبوهی از اجرام
- یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است.
- شکلی مارپیچ دارد که منظومه‌ی شمسی ما، در لبه‌ی یکی از بازوهای آن قرار دارد.



نظریه زمین مرکزی :

- زمین مرکز جهان
- مدار دایره‌ای
- ۵ سیاره شناخته شده در زمان بطلمیوس : عطارد - زهره - مریخ مشتری - زحل

قوانین کپلر

♦ قانون اول : هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دوکانون مدار بیضوی قرار دارد.

♦ قانون دوم : هر سیاره، چنان به دور خورشید می‌گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می‌کند، در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.

♦ قانون سوم : زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد. p بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی است. $(p^2 \propto d^3)$

حرکت وضعی : چرخش زمین به دور محور خودش / ۲۴ ساعت / شب و روز بر اثر آن به وجود می‌آیند.

• در مناطق استوایی طول مدت روز و شب در تمام مدت سال باهم برابر (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) است و با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف بیشتر می‌شود.

حرکت انتقالی : به گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید، حرکت انتقالی گفته می‌شود که در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود. این حرکت همراه انحراف زمین باعث پیدایش فصل‌ها می‌شود.

زاویه تابش / جهت سایه

تکوین زمین : سنگ کره (آذرین / رسوبی / دگرگونی) - هواکره - آب کره - زیست کره

سن نسبی و سن مطلق :



جدول دایناسورها

۳- اگر مقدار کربن ۱۴ باقی مانده در یک نمونه استخوان قدیمی حدود $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه آن باشد، سن استخوان را محاسبه کنید.

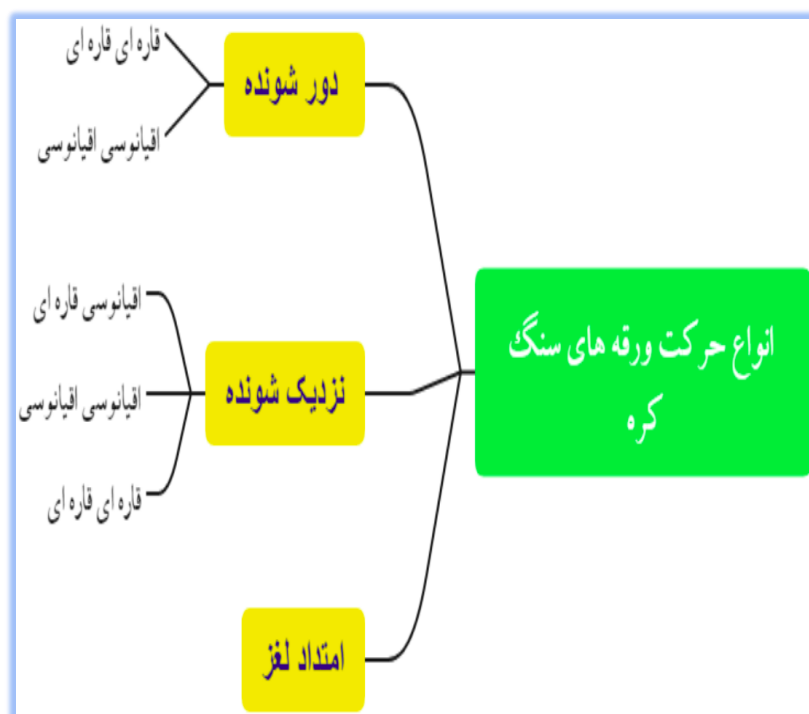
نیم عمر برخی از عناصر پرتوزا

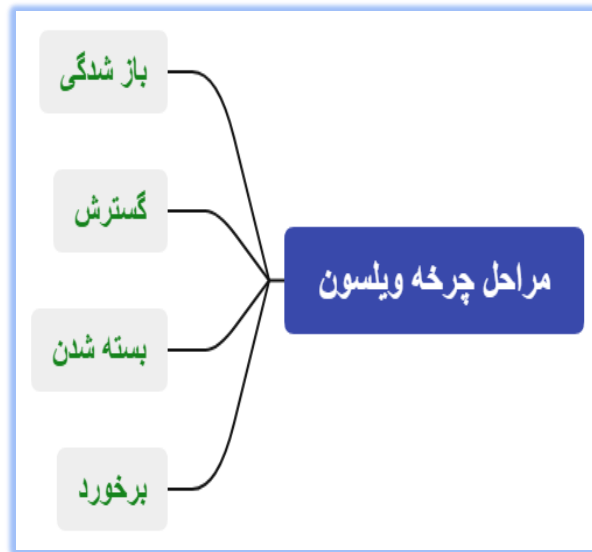
عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیوم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶ ←
اورانیوم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷ ←
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸ ←
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴ ←
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰ ←

سنگ کره قاره‌ای، نسبت به سنگ کره اقیانوسی ضخامت و چگالی و سن (سن قاره‌ای حدود $\frac{3}{8}$ میلیارد سال و سن سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها ۲۰۰ میلیون سال) دارد.

اقیانوسی: Fe/Mg/Ca

قاره‌ای: Na/K/Al/Si





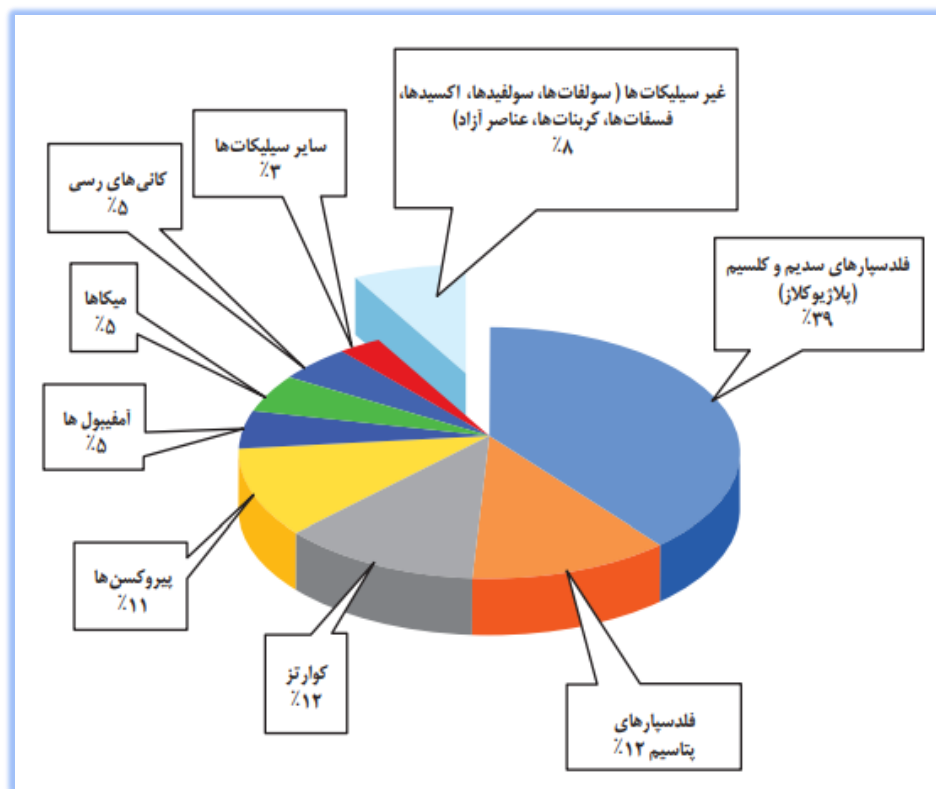
امروزه، فراوانی میانگین عناصر پوسته‌ی زمین با عنوان غلظت کلارک عناصر شناخته می شود.

درصد براساس جرم	عنصر
۴۵/۲۰	اکسیژن
۲۷/۲۰	سیلیسیم
۸/۰۰	آلومینیم
۵/۸۰	آهن
۵/۰۶	کلسیم
۲/۷۷	سدیم
۲/۳۲	پتاسیم
۱/۶۸	منیزیم
۰/۸۶	تیتانیم
۰/۱۲	فسفر
۰/۱۰	منگنز
۰/۰۱۳	روی
۰/۰۰۷	مس
۰/۰۰۰۱۶	سرب

بی هنجاری مثبت

بی هنجاری منفی

کانی های سیلیکاتی و غیر سیلیکاتی

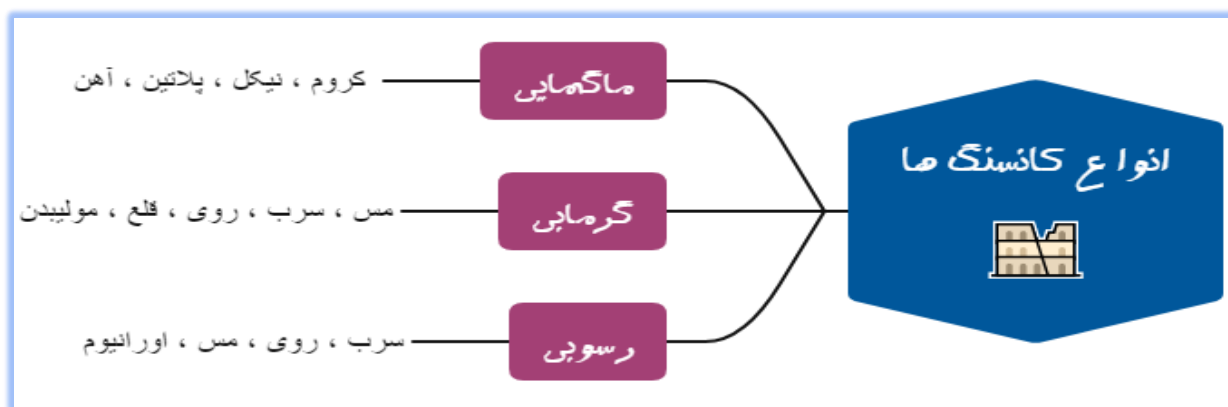


به گروهی از کانی ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، اطلاق می شود. مانند مگنتیت که از آن آهن و یا گالن که از آن سرب استخراج می شود. برخی از کانه ها به صورت آزاد هم یافت می شوند: مانند طلا، نقره و مس

کانه	ترکیب شیمیایی	عنصر اقتصادی
هماتیت		
مگنتیت		
کالکوپیریت		
گالن		

سنگ معدن یا **کانسنگ**، از دو بخش کانه، و باطله تشکیل شده است. کانه، بخش ارزشمند کانسنگ است و باطله، به موادی که ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند، گفته می شود.

برای مثال کالکوپیریت، به فرمول شیمیایی $CuFeS_2$ مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی پیریت FeS_2 و کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.



مراحل اکتشاف :

۱. شناسایی
۲. حفاری
۳. آزمایشگاه
۴. تحلیل (عیارشناسی)

استخراج : رو باز / زیرزمینی

ویژگی‌های گوهرها :

- ☒ سنگ‌ها و کانی‌های قیمتی و نیمه قیمتی
- ☒ دارای زیبایی، درخشش، سختی زیاد، رنگ خاص
- ☒ کمیاب

مقیاس موهس (سختی کانی) : ۱ (نرم‌ترین در تالک) تا عدد ۱۰ (سخت‌ترین در الماس)

آمتیست = کوارتز بنفش / اپال = گوهر سیلیسی و درخشش رنگین کمانی

کریزوبریل = چشم گربه

الماس = کربن خالص / نفش ساینده / تشکیل در گوشته زمین

یاقوت = نام علمی آن کزندوم (اکسید آلومینیم) است. کانی کزندوم به رنگ آبی و سرخ دیده می شود، رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می گویند. این کانی بعد از الماس، سخت ترین کانی می باشد .

زمرد (بریل) = معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم که به رنگ سبز یافت می شود.

گارنت = از کانی های سیلیکاتی است که در سنگ های دگرگونی یافت می شود و معمولا به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... دیده می شود. فراوان ترین رنگ آن، قرمز تیره است .

عقیق = کانی سیلیسی با ترکیب شیمیایی SiO_2 با رنگ های متنوع است که به نام ها و تراش های مختلف در بازار عرضه می شود. عقیق، یک نوع کوارتز نیمه قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می شود.

زبرجد = به نوع شفاف و قیمتی کانی آلومین، زبرجد می گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن الیومین گفته می شود.

فیروزه = از گوهرهای قدیمی شناخته شده که دارای ترکیب فسفاتی است و برای اولین بار در سنگ های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید.

سوخت های فسیلی = از تجزیه مواد آلی گیاهی و جانوری به وجود می آیند که در رسوبات یا سنگ های رسوبی ذخیره شده اند.

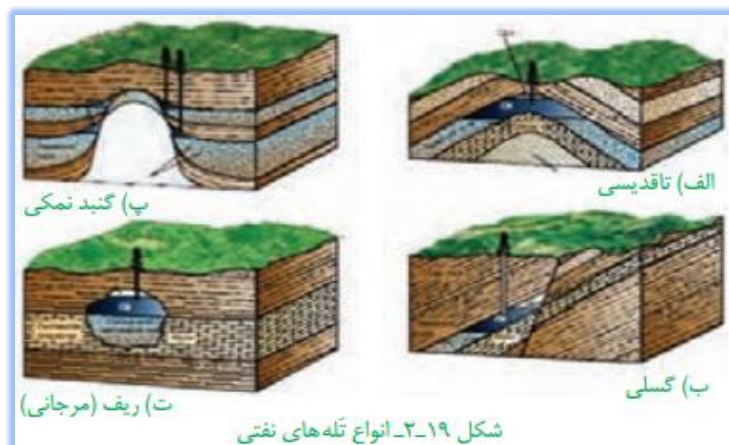
منابع اصلی تولید انرژی سوخت های فسیلی هستند.

برخلاف زغال سنگ که در محیط های خشکی تشکیل می شود، نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می آید.

مهاجرت نفت : نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می شود، همراه با آب دریا که از زمان رسوب گذاری در سنگ به دام افتاده، ناشی از فشار طبقات فوقانی، از طریق نفوذپذیری سنگ ها، به سمت بالا و اطراف حرکت می کند که به آن ها مهاجرت اولیه نفت می گویند.

اگر در طی مهاجرت اولیه، مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد، به سطح زمین راه یافته و چشمه های نفتی را به وجود می آورد. در این صورت نفت، در سطح زمین تبخیر، دچار اکسایش و

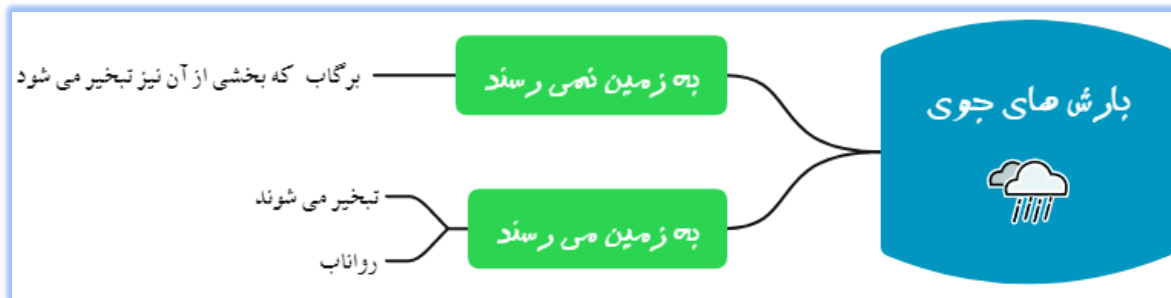
غلیظشدگی می‌شود و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می‌آورد که نمونه‌ای از آن‌ها در استان‌های خوزستان و ایلام دیده می‌شود.



نحوه تشکیل زغال سنگ :

این مواد آلی، بیشتر از درختان، بوته‌زارها و چمن‌زارها حاصل می‌شوند. آن‌ها، در باتلاق‌ها انباشته و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و به مرور زمان به تورب که یک نوع زغال نارس / رسیده است، تبدیل می‌شوند. در برخی کشورها مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.

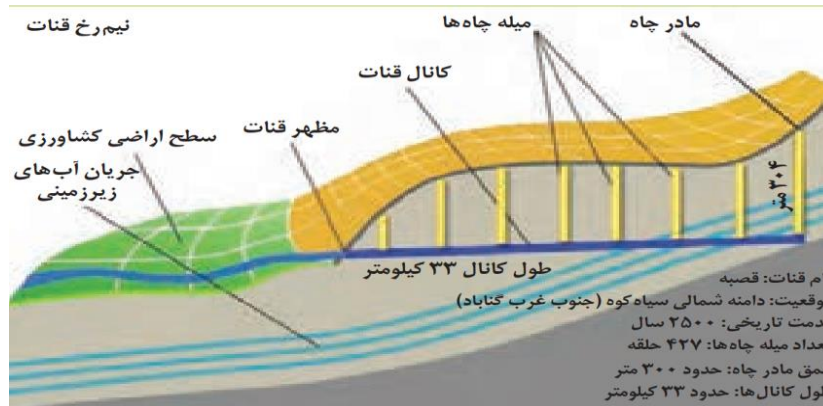
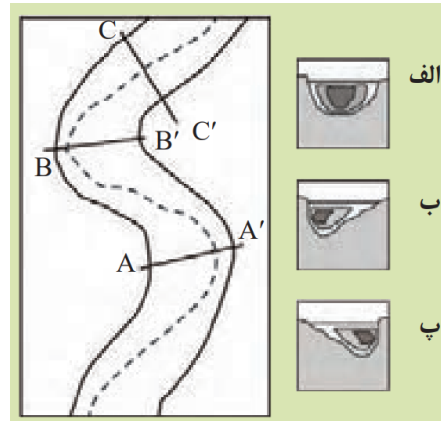
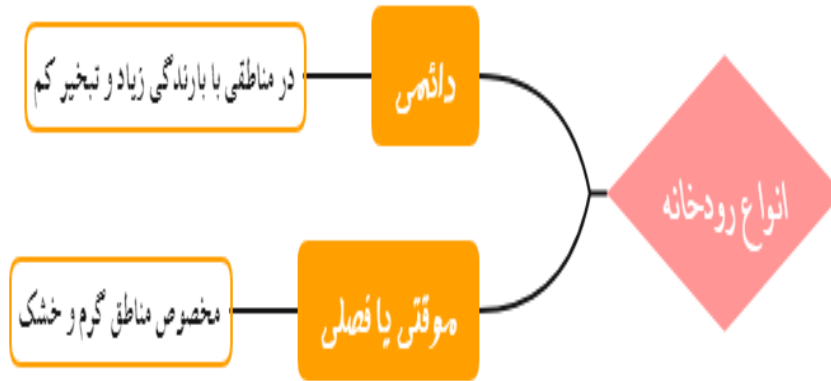
تورب / لیگنیت / بیتومینه / آنتراسیت

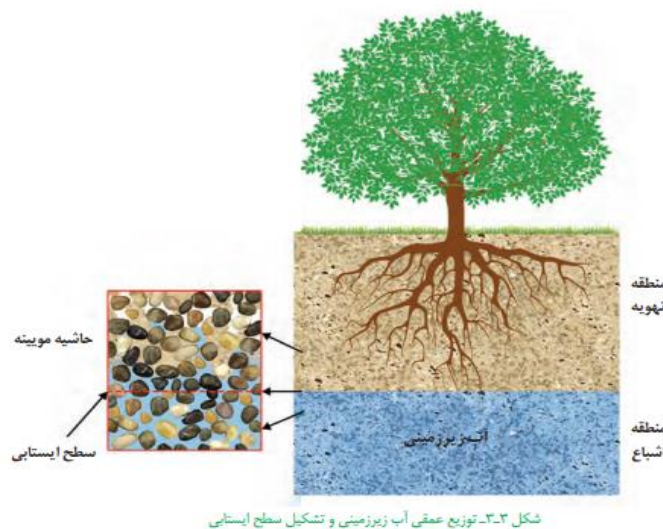


حوضه های آبریز :

آبدهی : سرعت حرکت آب در نقاط مختلف یک رود، متغیر است، اندازه گیری سرعت آب و آب دهی رود، به صورت روزانه و یا در دوره های زمانی طولانی تر و به روش های مختلف انجام می شود. با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه گیری سطح مقطع آن، می توان مقدار آبدهی (دبی) را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد :

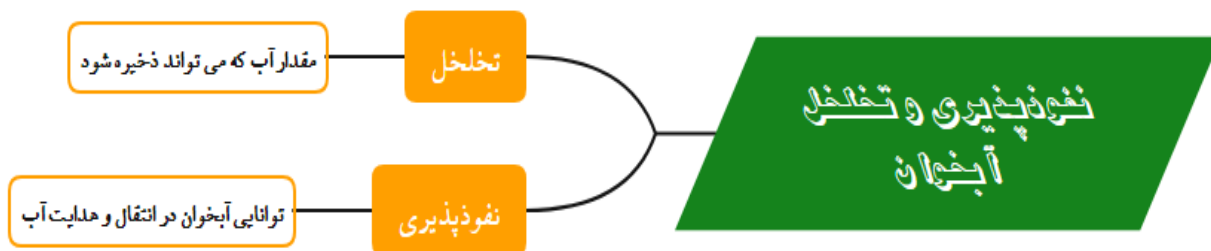
$$Q = A \times V$$





عمق سطح ایستابی در مناطق کوهستانی افزایش می یابد و در دره ها کاهش می یابد. هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می شود و در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره زار تشکیل می شود.

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{(m^3) \text{ حجم فضاهای خالی}}{(m^3) \text{ حجم کل}} \times 100$$



انواع آبخوان

- (۱) **آبخوان آزاد** : در سطح فوقانی منطقه اشباع، سطح قرار دارد.
- تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان آزاد، سطح را نشان می دهد.
- فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع برابر است با **فشار اتمسفر / یک اتمسفر**.

(۲) **آبخوان تحت فشار:** لایه نفوذپذیر بین لایه های نفوذناپذیر محصور شده.

فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع **بیشتر / کمتر** از فشار اتمسفر است.

تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان تحت فشار ، سطح را نشان می دهد.

چاه آرتزین : چاهی حفر شده در یک آبخوان تحت فشار، که اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد آب خود به خود از دهانه ی آن بیرون می ریزد.

منطقه ی آبدگیری (تغذیه) : محلی که لایه نفوذپذیر در سطح زمین بیرون زدگی دارد و آب می تواند از طریق آن به درون زمین نفوذ کند.

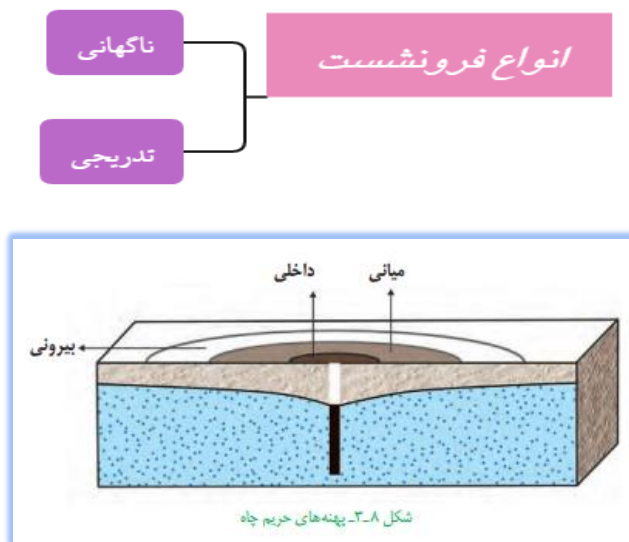
قابلیت تشکیل آبخوان : آبرفت ها و سنگ های آهکی ولی شیل و آذرین و دگرگونی بدن!!!!

$$TH = ۲/۵ Ca^{۲+} + ۴/۱ Mg^{۲+} \quad \text{TH : سختی کل (میلی گرم در لیتر)}$$

نمونه ی آبی دارای ۵۰ میلی گرم در لیتر، یون کلسیم و ۳۵ گرم در لیتر، یون منیزیم است. سختی کل آب چقدر است؟ تحقیق کنید که آیا این آب برای شرب مناسب است؟

لفظهای مهم

بیان آب آب های فسیلی مخروط افت بیان آب



خاک، از دو بخش آلی (هوموس) و معدنی تشکیل شده است. بخش معدنی، شامل برخی کانی‌ها مانند کانی‌های رسی و کوارتز که حاوی عناصری از قبیل نیتروژن، فسفر، کلسیم و... می‌باشد، البته عوامل تشکیل و ترکیب خاک‌ها، متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

ذرات تشکیل‌دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت دانه (خاک‌های شنی)، متوسط دانه (ماسه و لای) و ریزدانه (خاک‌های رسی) تقسیم می‌شوند. معمولاً خاک‌های طبیعی، ترکیبی از آن‌ها است.

افق‌های خاک :

- افق A بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن قرار دارد. این افق معمولاً حاوی گیاه‌خاک به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود.
- افق B یا خاک میانی، معمولاً از رس، ماسه، شن و مقدار کمی گیاه‌خاک تشکیل می‌شود.
- افق C خاک زیریناست و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند، در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به صورت قطعات خرد شده است. در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه‌ای در آن صورت نگرفته است.

انواع فرسایش :

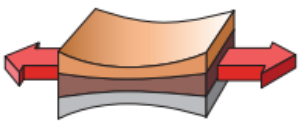
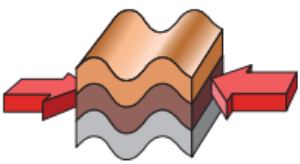
☆ فیزیکی

☆ شیمیایی

☆ زیستی

تنش : هرگاه سنگ، تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد می شود که تنش نامیده می شود.

جدول ۱-۴- انواع تنش

نوع تنش	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
کششی	گسستگی سنگ	
فشاری	متراکم شدن سنگ	
برشی	بریدن سنگ	

$$\text{تنش} = \frac{F \text{ نیرو (N)}}{A \text{ سطح (m')}} =$$

مقاومت سنگ : مقاومت سنگ، عبارت است از حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش ها که سنگ می تواند تحمل کند، بدون آن که بشکند.

مراحل مطالعات آغازین در ساخت یک سازه :

۱. نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه از طریق حفر گمانه

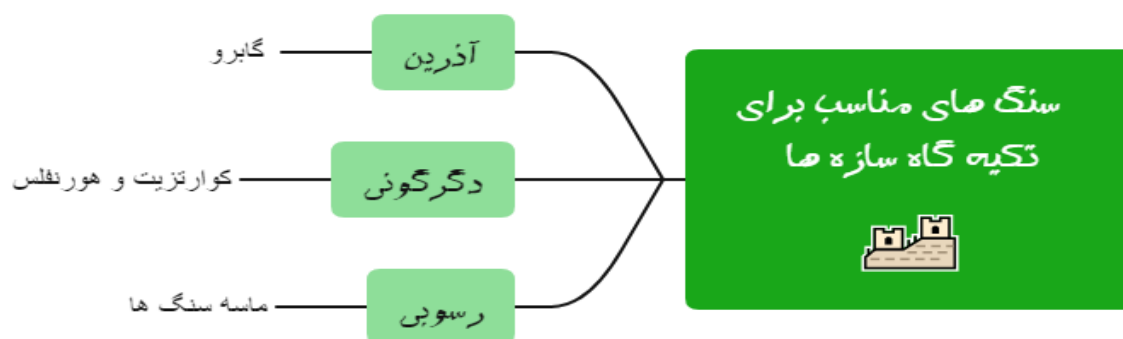
گمانه : چال های باریک و عمیقی هستند که در نقاط مختلف محل احداث سازه برای این هدف حفر می شوند.

۲. مغزه گیری : عملیات گرفتن مغزه از لایه های سنگی

مغزه : نمونه ی استوانه ای شکل که از داخل گمانه برداشته می شود.

۳. ارسال نمونه ها به آزمایشگاه های تخصصی

۴. بررسی مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش های وارده



سنگ های کربناتی، به سنگ های رسوبی گفته می شود که حدود ۵۰ درصد آن ها کانی های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد.

سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه گاه خوبی برای احداث سازه می باشد، اما در صورتی که سنگ آهک، دارای حفرات انحلالی باشد، می تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد.

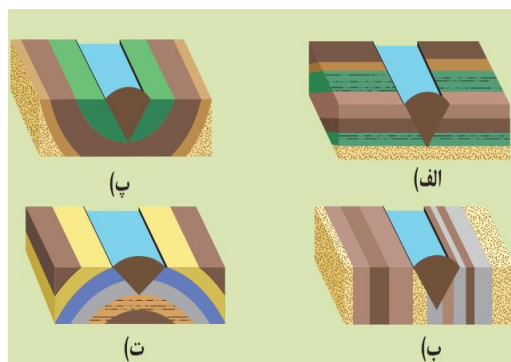
انحلال پذیری سنگ‌های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک)، بیش از سنگ‌های آهکی است. بنابراین حفره‌ها و غارهای انحلالی در این سنگ‌ها، سریع‌تر از دیگر سنگ‌ها ایجاد می‌شود. اگر سد بر روی لایه‌هایی از سنگ گچ احداث شود، ممکن است پس از چند سال، حفرات انحلالی در سنگ، ایجاد و باعث فرار آب از مخزن سد و همچنین ناپایداری بدنه سد شود.



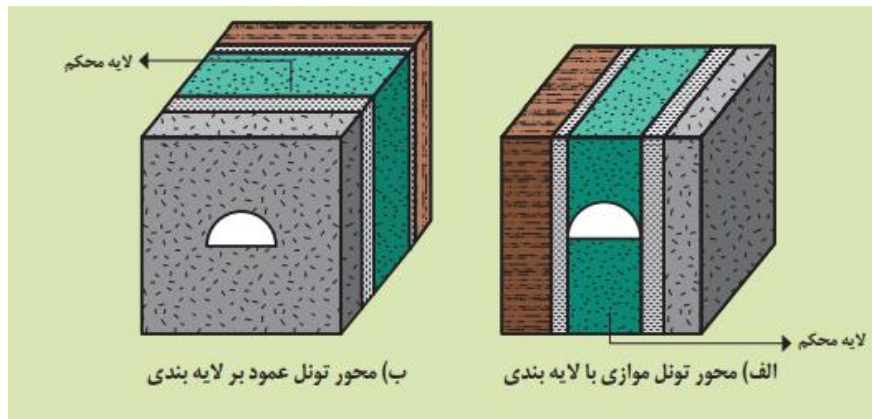
شکل ۴-۵. نمایی از بخش‌های مختلف یک سد



برخی از فعالیت‌های عمرانی و معدنی در زیر زمین صورت می‌گیرد. این فعالیت‌ها، نیاز به فضای زیرزمینی دارد. حفاری‌های زیرزمینی به صورت تونل و مغار است. تونل‌ها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلات یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مَغارها، فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند.



با توجه به شکل‌های زیر، احداث تونل در کدام مناسب‌تر است؟ دلیل خود را بیان کنید.



اقداماتی برای پایدار کردن دامنه‌ها :

۱. ایجاد انواع دیوار حائل
۲. زهکشی برای تخلیه‌ی آب اضافی
۳. ایجاد پوشش گیاهی
۴. پایدارسازی شیب دیوار حائل
۵. میخکوبی

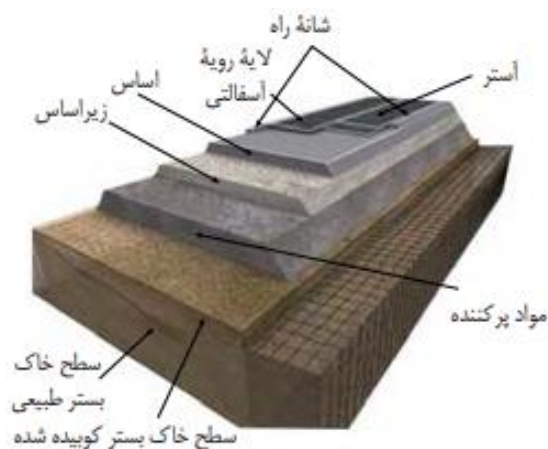
مصالح به کار رفته در سازه‌های مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن، میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه سنگ استفاده می‌شود. طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، بر مبنای دانه‌بندی، درجهٔ خمیری بودن و مقدار مواد آلی آن‌ها انجام می‌شود.

بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دستهٔ ریزدانه و درشت دانه تقسیم می‌شوند. در خاک‌های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازهٔ ذرات، کوچک‌تر از 0.075 میلی‌متر و در خاک‌های درشت دانه، مانند ماسه و شن، اندازهٔ ذرات، بزرگ‌تر از 0.075 میلی‌متر است.

از خاک‌های دانه ریز و دانه درشت، در بسیاری از سازه‌ها مانند بدنهٔ سدهای خاکی، زیرسازی جاده‌ها و باند فرودگاه‌ها استفاده می‌شود. پایداری خاک‌های ریزدانه، به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر می‌شود. اگر رطوبت در این خاک‌ها، از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش

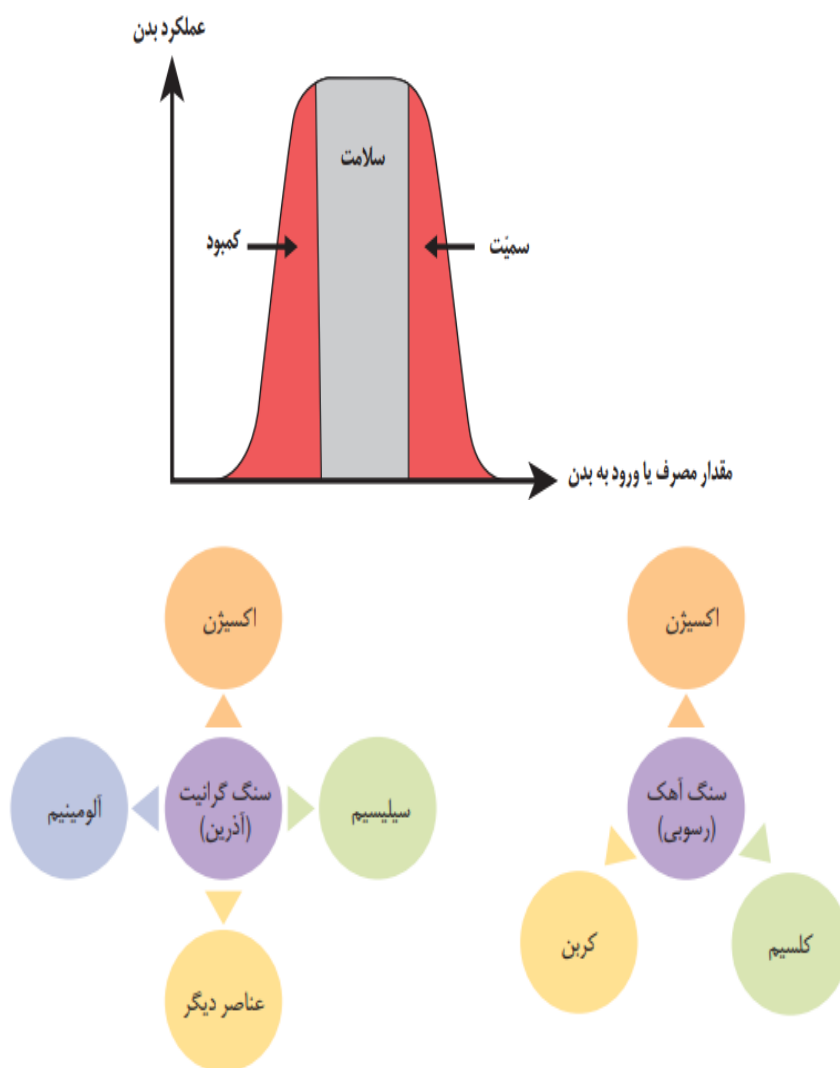
خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشیاز این پدیده است (شکل ۹-۴).

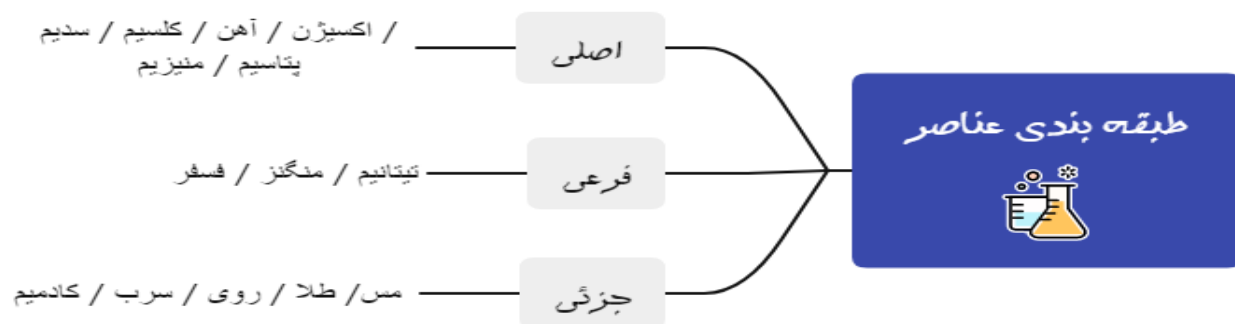
در بخش زیر اساس که به عنوان لایه زهکش عمل می‌کند از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود. لایه‌های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.



یکی از کاربردهای مصالح خرده سنگی، در زیرسازی و تکیه‌گاه ریل‌های راه‌آهن است. این قطعات سنگی یا **بالاست**، علاوه بر نگهداری ریل‌ها و توزیع بار چرخ‌ها، عمل زهکشی را نیز به عهده دارند. بالاست مورد نیاز خطوط راه‌آهن، معمولاً از خرد کردن سنگی که از معدن استخراج می‌شود، به دست می‌آید.

زمین‌شناسی پزشکی : شاخه‌ای از دانش زمین‌شناسی است که نقش و تأثیر عناصر و کانی‌ها که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می‌شوند، را مورد مطالعه قرار می‌دهد. زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است.





کاربرد نقشه ژئوشیمیایی عناصر توسط زمین شناسان :

شناسایی مناطقی که احتمال خطر بیماری های خاصی در آن ها وجود دارد.

سوپر اکسیدها مانند لیتیم سوپر اکسید (LiO_2) با تشکیل بنیان های بسیار واکنش گر، باعث وقوع سرطان می شوند. برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپر اکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می کنند.

سرب : نخستین کاربردهای سرب در لوله کشی، معماری و کشتی سازی بود. استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره طبقه اشراف روم اثراتی مانند شیوع شدید ناباروری، مرده زایی و عقب افتادگی ذهنی را به همراه داشت. یکی از نشانه های مسمومیت با سرب، ایجاد خط آبی رنگ در محل اتصال دندان ها به لثه است.

آرسنیک

آرسنیک، یک عنصر غیر ضروری و سمی است. این عنصر منشأ زمین زاد دارد .

سنگ های دارای آرسنیک : سنگ های آتشفشانی که دارای بی هنجاری مثبت آرسنیک است .

مهم ترین مسیر انتقال آرسنیک به موجودات زنده : از طریق آب آلوده به عنصر آرسنیک

کشورهایی که بیشتر در معرض آلودگی آرسنیک هستند : در مناطقی که سنگ ها و کانی های دارای آرسنیک (مانند پیریت) در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می شوند و عناصر موجود در آن ها وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده می شود و باعث ایجاد بیماری می گردد .

عوارض ورود آرسنیک به بدن انسان : ایجاد لکه های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست

چگونگی انتقال آرسنیک به مواد غذایی از طریق زغال سنگ در جنوب چین : آرسنیک موجود در بعضی از سنگ‌ها، مانند زغال سنگ به مواد غذایی منتقل می‌شود. به نمونه‌ای از آن می‌توان در خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین اشاره کرد. در این منطقه، خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال سنگ در محیط بسته، سبب آزاد شدن آرسنیک و ورود آن به مواد غذایی و آلودگی آن‌ها می‌شود.

مهم‌ترین مسیر انتقال آرسنیک به موجودات زنده از طریق گیاهان می‌باشد.

کانسنگ‌های دارای کادمیم : کادمیم، عنصری سمی و سرطان زاست که در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود.

مهم‌ترین منشا کادمیم : معادن روی و سرب

راه‌های انتقال کادمیم به بدن انسان : این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.

عوارض ناشی از ورود کادمیم به بدن انسان : آسیب رساندن به اندام کلیه و مفاصل / بیماری ایتای ایتای

جیوه

جیوه، عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آبگرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید.

مناطق که آلودگی جیوه در آن‌ها زیاد است : در مناطق معدنی که فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت‌های معدنی انجام می‌شود.

راه‌های انتقال جیوه به بدن انسان : قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست

عوارض ناشی از ورود جیوه به بدن انسان : باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

مسمومیت با جیوه، اولین بار در سال ۱۹۵۶ در میناماتا ژاپن شایع شد که باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص گردید. مسمومیت به متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است.

فلوئور

فلوئور، یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می شود.

منشا ورود فلوئور به بدن انسان : از راه نوشیدن آب

سنگ هایی که فلوئور بیشتر در آن ها وجود دارد : کانی های رسی و میکای سیاه

پیامدهای ورود کافی فلوئور به بدن : به ساختار بلوری دندان، باعث سخت تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می شود. همچنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می باشد.

نتایج کمبود فلوئور در بدن انسان : موجب پوسیدگی دندان ها می شود.

راه حل مناسب برای مناطقی که دچار مشکل کمبود فلوئور می باشند : ورود مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان

پیامدهای مصرف زیاد فلوئور : هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می رسد، خشکی استخوان و غضروف ها رخ می دهد. مصرف بالای فلوئور، ممکن است برای انسان مسموم کننده باشد.

منشا فلوئور زیاد در محیط : بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می کنند که بر اساس استانداردهای جهانی، فلوئور بالاتر از حد مجاز دارند. منشأ دیگر فلوئور، زغال سنگ حاوی فلوئور است و بر اثر سوزاندن زغال سنگ، مقدار زیادی فلوئور وارد محیط می شود.

راه حل مشکل کمبود فلوئور : مشکل کمبود فلوئور را می توان با اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی رفع کرد.

فلورسیس دندان : در صورتی که آب های طبیعی، دارای بی هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می کند. در این حالت، دندان ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند و تنها ممکن است با لکه های تیره ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می برد. به این عارضه، فلورسیس دندان می گویند که عارضه ای بازگشت ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می شود.

سلنیم

سلنیم یک عنصر اساسی است .

سنگ‌هایی که در آن‌ها سلنیم به مقدار زیاد یافت می‌شود : در کانی‌های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه‌های آب گرم، سنگ‌های آتشفشانی و خاک‌های حاصل از آن‌ها به مقدار زیاد یافت می‌شود.

منشا اصلی ورود سلنیم به بدن انسان : گیاهان

روی

روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می‌رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است.

راه وارد شدن روی به بدن انسان : بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می‌شود.

سنگ‌هایی که روی در آن‌ها بیشتر وجود دارد : در کانی‌های سولفیدی، سنگ‌های آهکی و برخی سنگ‌های آتشفشانی

عوارض کمبود روی : کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است.

عوارض زیادی روی در بدن : کم خونی و حتی مرگ

راه حل‌های کمبودهای ناحیه‌ای روی : وارد کردن غذاها و داروهای روی دار مکمل

روی عنصری جزئی و اساسی است که تنها توسط گیاهان وارد بدن انسان می‌شود.

ید

کمربند گواتر : در سده نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه، کمربند گواتر نامیده می‌شد.

ارتباط میان کمبود ید و بیماری گواتر : کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و دام‌های آن باعث بیماری گواتر شده است و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت.

علل سختی آب : وجود عناصر کلسیم و منیزیم در آب آشامیدنی

عوارض ناشی از سختی آب : شیوع انواع خاصی از بیماری‌های کلیوی

اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها :

- (۱) کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می‌کنند).
- (۲) انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پر جمعیت
- (۳) افت کیفیت هوا
- (۴) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری
- (۵) انتقال مواد سمی
- (۶) هسته‌های رشد قطرات باران

کاربردهای داروسازی :

- (۱) پودر بچه که از کانی تالک تشکیل شده است.
- (۲) در آنتی بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن و ... از کانی‌های مختلف، به ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود.
- (۳) در خمیردندان‌ها از کانی فلوئوریت و کوارتز استفاده می‌شود.
- (۴) در صنایع آرایشی از تالک، میکاها و رس‌ها استفاده می‌شود.

زمین لرزه، نشانه آشکاری از پویایی زمین و بخشی از نظام آفرینش این سیاره است. زمین لرزه تخلیه انرژی زمین است که معمولاً کمتر از یک دقیقه طول می کشد.

کانون زمین لرزه : محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آن جا آزاد می شود.

مرکز سطحی زمین لرزه : نقطه ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد. این مرکز، کمترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد.

امواج درونی : این امواج در کانون زمین لرزه ایجاد می شوند و در داخل زمین منتشر می گردند و شامل امواج P و S می باشند.

موج P (اولیه، طولی) : موج P، بیشترین سرعت را دارد به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه نگار ثبت می شود. این موج، از محیط های جامد، مایع و گاز می گذرد، سرعت امواج در محیط های مختلف، متفاوت است. هر چه تراکم سنگ ها بیشتر باشد، امواج سریع تر حرکت می کنند.

موج S (ثانویه، عرضی) : این موج بعد از موج P، توسط لرزه نگارها ثبت می شوند. این موج، فقط از محیط های جامد عبور می کند.

امواج سطحی : این امواج در کانون تولید نمی شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد می شوند. متداول ترین آن ها امواج لائو (L) و ریلی (R) هستند. موجی L، موجی است که پس از موج S، توسط لرزه نگارها ثبت می شود.

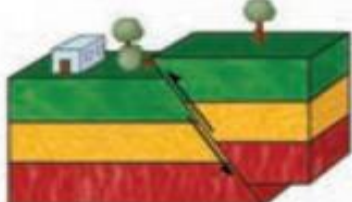
موج R: مانند حرکت امواج دریا ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش درمی‌آورد. البته در موج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

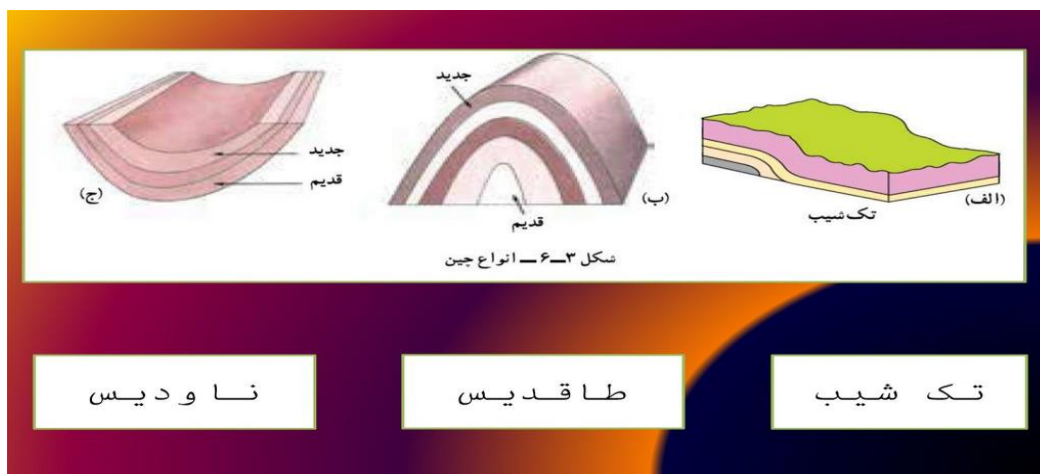
بزرگا: اندازه‌گیری

شدت: توصیف

● مقدار انرژی آزاد شده و دامنه امواج زمین لرزه‌ای با بزرگی ۶ ریشتر، چند برابر زمین لرزه‌ای با بزرگی ۴ ریشتر است؟

پیوند با
ریاضی

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل شماتیک
عادی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.	کششی	
معکوس	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	فشاری	
امتداد لغز	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است.	برشی	



آتشفشان

به خروج مواد داغ درون زمین از شکاف‌ها یا منافذ، در خشکی و یا بستر دریا و اقیانوس، فعالیت آتشفشانی می‌گویند. مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، به صورت جامد (تفرا) مایع (لاوا یا گدازه) و گاز (فومرول) است.

جدول ۲-۶- اندازه ذرات جامد آتشفشان

نام ذرات	اندازه ذرات (میلی متر)
خاکستر	کوچک‌تر از ۲
لاپیلی	بین ۲ تا ۳۲
قطعه سنگ و بمب (دوکی شکل)	بزرگ‌تر از ۳۲

در آتشفشان‌های انفجاری دارای سیلیس فراوان، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می‌شوند. با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین، از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، گروهی از سنگ‌های آتشفشانی، به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.

در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید. به عنوان مثال می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد. توف، یک نوع سنگ آذرآواری است.



در حال حاضر آتشفشان‌های دماوند و تفتان، در مرحله فومرولی به سر می‌برند و از دهانه‌ی آن‌ها بخار آب، گاز گوگرد و ... خارج می‌شوند.

به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد (پیش‌نشانگر) گفته می‌شود. برخی از این نشانه‌ها عبارت‌اند از:

۱- تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی

۲- ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی

۳- پیش‌لرزه

۴- ناهنجاری در رفتار حیوانات

۵- ابر زمین‌لرزه

فواید آتشفشان‌ها:

☑ تشکیل هواکره و آب‌کره

☑ تشکیل خاک و رسوب

☑ تشکیل پوسته جدید اقیانوسی

☑ تشکیل رگه‌های معدنی

☑ تشکیل چشمه‌های آب گرم

☑ انرژی زمین‌گرمایی

حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش، قاره بزرگی به نام پانگه‌آ بر روی کره‌زمین وجود داشت که از به هم پیوستن همه خشکی‌ها به وجود آمده بود. این خشکی بزرگ در اواسط کامبرین، یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش، بر اثر فرایندهای زمین ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس در این زمان تشکیل شد. در اوایل پرمین، یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش به بیشترین وسعت خود رسید. در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند. اقیانوس تتیس کهن، طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران و اروپای امروزی ادامه می‌یافت.



مشخصات برخی از پهنه‌های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ‌های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی‌ها
زاگرس	سنگ‌های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاق‌دیس‌ها و ناودیس‌های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ‌های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ‌های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ‌های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ‌های پرکامبرین تا سنوزویک
البرز	سنگ‌های رسوبی	رگه‌های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ‌های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت‌های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه‌داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی

حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ ه.ش در شهر مسجد سلیمان در استان خوزستان در منطقه‌ای به نام میدان نفتون آغاز شد و در ۵ خرداد ۱۲۸۷ ه.ش به نفت رسید (شکل ۳ - ۷ الف). این چاه ۳۶۰ متر عمق داشت که از آن، روزانه ۳۶۰۰۰ لیتر نفت استخراج می‌شد. این چاه به «چاه شماره یک» معروف است و هم اکنون در شهر مسجد سلیمان به صورت موزه، تحت نظارت شرکت ملی مناطق نفت‌خیز جنوب قرار دارد (شکل ۳ - ۷ ب).

ایران با دارا بودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان، در رده چهارم و از نظر ذخایر گاز، در رده دوم جهان قرار دارد. ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) قرار دارند. ذخایر مهم هیدروکربن در ایران است.

بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران، دماوند، تفتان، بزمان، سهند و سبلان هستند. دماوند، بلندترین قله آتشفشانی ایران، در گذشته فعال بوده و آثار فعالیت‌های آن هنوز به صورت خروج گازهای گوگردی در دامنه‌های نزدیک دهانه آتشفشان دیده می‌شود.

گسل راندگی اصلی
 گسل راستافقو اصلی
 گسل فرعی