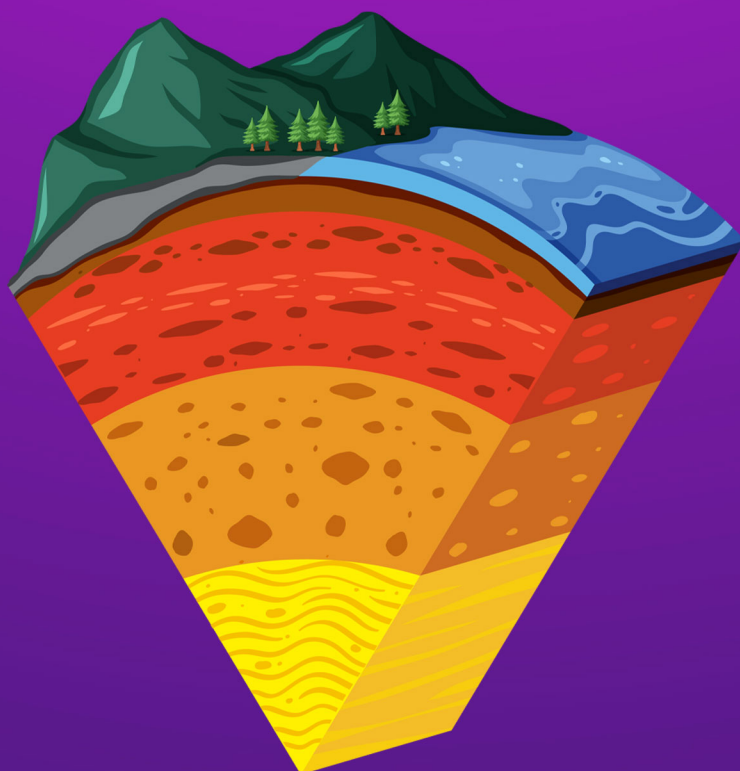




# بانک سوالات و درسنامه زمین شناسی



مؤلف: گ.روه آموزشی فراز

## درسنامه آموزش زمین شناسی فصل اول

### مؤلف: عرفان‌هاشمی

فصل ۱ فصلی بسیار مهم و ترکیبی از مباحث حفظی، مفهومی و مسأله ای است که در اول فصل به موضوعاتی مانند کهکشان‌ها و منظومه شمسی پرداخته شده و در ادامه، در رابطه با نظرات گروهی از دانشمندان مختلف در مورد منظومه شمسی بحث شده است. بعد از آن مطالبی در مورد حرکات زمین، تکوین زمین و آغاز زندگی در آن، سن زمین و زمان در زمین‌شناسی را خواهیم داشت. مقیاس زمان در زمین‌شناسی و ترتیب و تقدّم و تأخر زمانی آنها و رویدادهای زیستی هر دوره زمانی در آن، بحث مهمی است. از این مبحث شاهد سؤالاتی ترکیبی با فصل ۶ در مباحث چین خوردگی‌ها (تاقدیس و ناودیس) و شکستگی‌ها (انواع گسل‌ها) خواهیم بود که پایه ثابت کنکور‌ها و آزمون‌های آزمایشی هست. در آخر فصل نیز به بحث در مورد چرخه ویلسون پرداخته می‌شود. همچنین از موضوعاتی نظیر قوانین کپلر و سن زمین نیز ممکن است سؤالاتی در قالب مسأله مطرح شوند.

### تعداد سؤالات کنکور این فصل:

سؤال ۵: ۱۳۹۸

سؤال ۴: ۱۳۹۹

سؤال ۵: ۱۴۰۰

تیر ۴: ۱۴۰۱ سؤال

دی ۳: ۱۴۰۱ سؤال

۲: ۱۴۰۲ سؤال



اندازه گیری‌های نجومی نشان می‌دهند که کیهان در حال گسترش است و کهکشان‌ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند. ستاره‌ها و سیاره‌هایی که در آسمان شب می‌توان دید، تعداد اندکی از میلیارد‌ها جرم آسمانی در کهکشان راه شیری هستند. دانشمندان پیدایش جهان را با نظریه مه‌بانگ توضیح می‌دهند.

### کهکشان راه شیری:

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 تأثیر نیروی گرانش متقابل، یکدیگر را نگه داشته‌اند.

اگر در شب‌های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نوری ندارد، به آسمان نگاه کنید، نواری مه مانند و کم نور، شامل انواعی از اجرام می‌بینید. این نوار که کهکشان راه شیری نام دارد، یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است. کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما، در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد.

## نظریه‌های دانشمندان:

(۱) **نظریه زمین مرکزی:** بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند.

براساس این نظریه، که نظریه زمین مرکزی نام‌گذاری شد، زمین، ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌گردند.

زحل → مشتری → مریخ → خورشید → زهره → عطارد → ماه → زمین: زمین مرکزی



(۲) **نظریه خورشید مرکزی:** نیکولاس کوپرنیک، ستاره‌شناس لهستانی که با علم ریاضی نیز به خوبی آشنا بود، با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را به شرح زیر بیان کرد:

زمین همواره مانند ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدای دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

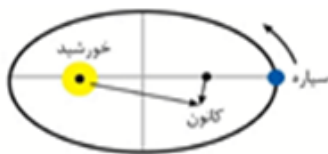
حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

علت حرکت ظاهری ماه و خورشید ← حرکت ظاهری زمین

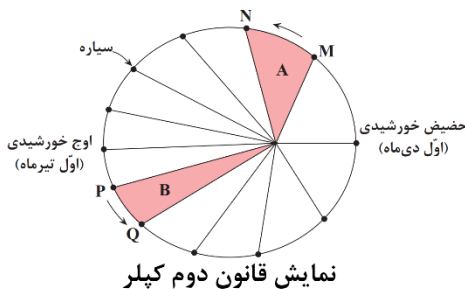
زحل → مشتری → مریخ → ماه → زمین → زهره → عطارد → خورشید:

خورشید مرکزی

پس از آن که کوپرنیک، نظریه خورشید مرکزی را مطرح کرد، یوهانس کپلر، به بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان پرداخت و دریافت که سیارات در مدارهای بیضوی، به دور خورشید در حرکت می‌باشند. او با ارائه سه قانون زیر، نظریه خورشید مرکزی را اصلاح نمود.



**قانون اول:** هر سیاره در مدار بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن 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.

\* چون در زمان‌های مساوی مساحت‌های مساوی ایجاد و مدار هم بیضی است، بنابراین زمین برای ایجاد مساحت‌های مساوی باید زمانی که به خورشید نزدیک‌تر است با سرعت بیشتری (زمان کمتر) کمان خود را طی کند و زمان‌هایی که دورتر است باید کمان خود را آهسته‌تر (زمان بیشتر) طی کند.

- سرعت حرکت زمین به دور خودش ثابت

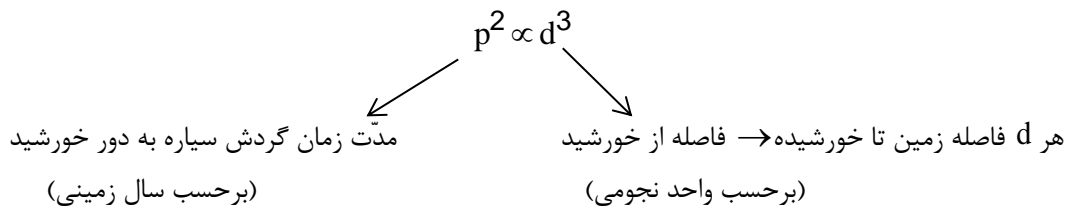
- سرعت حرکت زمین به دور خورشید متغیر

- زمان چرخش  $\propto \frac{1}{\sqrt{a^3}}$   $\propto$  فاصله سیاره تا خورشید

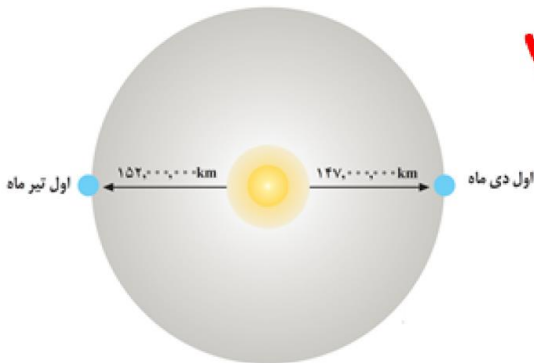
\* مساحت طی شده در طی یک ماه در طول سال برابر است اما مسافت طی شده در ماه‌های مختلف متفاوت است و ماه‌ها دو به دو با هم برابرند:

آذر و دی با هم - آبان و بهمن باهم - مهر و اسفند باهم - شهریور و فروردین با هم - مرداد و اردیبهشت با هم - تیر و خرداد با هم (در طول این ماه‌ها دوطرفه دو خورشید مسافت برابری طی میکنند) که آذر و دی از همه بیشتر و تیر و خرداد از همه کمتر

**قانون سوم:** زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p)، با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می‌یابد، به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است ( $p^2 \propto d^3$ ). در این رابطه، p بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی است.



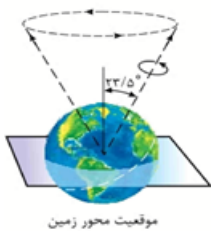
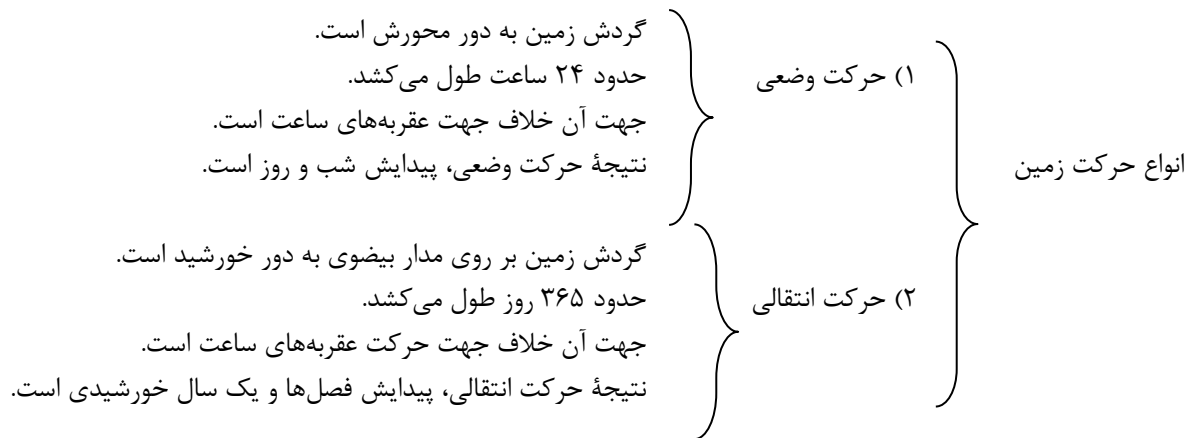
**واحد نجومی:** به هر ۱۵۰ میلیون کیلومتر (میانگین فاصله خورشید از زمین)، یک واحد نجومی می‌گویند. کمترین میزان فاصله زمین تا خورشید در اول دی ماه و در حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر است، و بیشترین فاصله زمین تا خورشید در اول تیر ماه و در حدود ۱۵۲ میلیون کیلومتر می‌باشد.



**سال نوری:** به فاصله‌ای که نور در مدت یک سال طی می‌کند، یک سال نوری می‌گویند. (نور در حدود ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر در ثانیه سرعت دارد. برای مثال فاصله خورشید تا زمین ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه نوری است (۸'۳"). یعنی نور خورشید ۸/۳ دقیقه نوری طول می‌کشد که به زمین برسد، برای به دست آوردن فاصله به کیلومتر، ابتدا باید دقیقه را به ثانیه تبدیل کنیم و سپس عدد به دست آمده را در سرعت نور ضرب کنیم:

$$500 \Rightarrow 500(s) \times 300000 \left( \frac{km}{s} \right) = 150/000/000(km) \Rightarrow \text{یک واحد نجومی}$$

## انواع حرکت زمین



انحراف  $23/5$  درجه ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف می شود. به صورتیکه به جز در مدار استوا «مدار صفر درجه»، که طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است، در سایر نقاط با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیشتر می شود.

اگر محور زمین نسبت به خط عمود بر صفحه مداری آن، انحراف نداشت، طول روز و شب در تمام نقاط کره زمین برابر بود.

پیدایش فصل ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف  $23/5$  درجه ای محور زمین است.

\* در روز اول بهار و اول پاییز طول روز و شب در تمام نقاط کره زمین برابر است.

\* به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است.

\* به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد.

• قطب شمال •	
مدار رأس السرطان	23/5
مدار استوا	0
مدار رأس الجدی	23/5
• قطب جنوب •	

**مدارهای زمین:** دایره های فرضی که به موازات استوا بر روی کره زمین رسم شده اند مدار نام

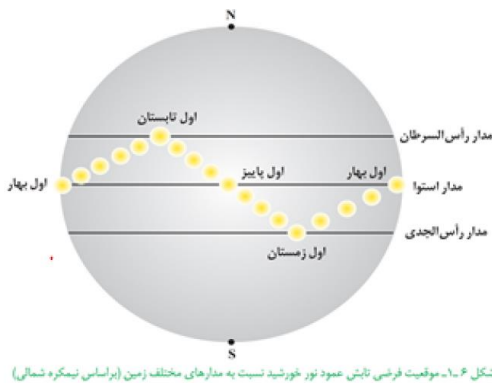
دارند، از خط استوا تا قطب شمال نیمکره شمالی و از خط استوا تا قطب جنوب نیمکره جنوبی است. ایران در نیمکره شمالی قرار دارد.

**مدار استوا:** خطی فرضی است که زمین را به دو نیمکره شمالی و جنوبی تقسیم می کند. استوا بزرگ ترین مدار زمین است و مبدأ عرض جغرافیایی بوده و درجه آن صفر است.

مدار رأس السرطان: مدار  $23/5$  درجه شمالی است.

مدار رأس الجدی: مدار  $23/5$  درجه جنوبی است.

## تابش خورشید



بر اساس شکل در ابتدای بهار، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در طول بهار بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر در نیمکره شمالی عمود می‌تابد به طوری که، در آخر خرداد و اول تیر ماه حداکثر بر مدار رأس السرطان، تابش قائم دارد. سپس در طول تابستان بر مدارهای کمتر از  $23/5$  درجه شمالی، قائم است مجدداً اول پاییز بر استوا و در ادامه در شش ماهه دوم سال، بر عرض‌های جغرافیایی صفر تا  $23/5$  درجه جنوبی قائم می‌تابد.

## بررسی سایه‌ها:



**سایه:** هر گاه به جسمی به طور مایل نوری بتابانیم، از آن جسم سایه ایجاد می‌شود. بیشترین طول سایه: زمانیکه خورشید در مایل‌ترین حالت خود بتابد. کمترین طول سایه: زمانیکه خورشید عمود بتابد و اصلاً سایه‌ای تشکیل نشود.

**جهت تشکیل سایه در نیمکره شمالی و جنوبی:** برای تعیین جهت سایه در نیمکره شمالی و جنوبی باید به این نکته توجه کنیم که خورشید در آن زمان به کدام مدار زمین عمود می‌تابد، در این صورت، در آن مدار به هنگام ظهر شرعی، سایه تشکیل نمی‌شود و در مدارهای بالاتر از آن، سایه رو به شمال و در مدارهای پایین‌تر، سایه رو به جنوب تشکیل می‌شود.

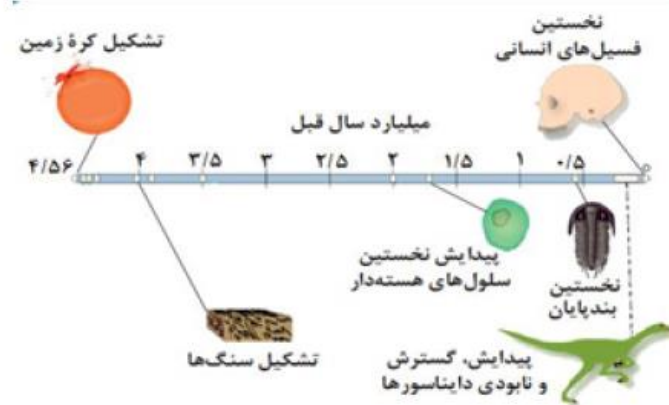
## تکوین زمین و آغاز زندگی در آن:

حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند، سپس با فوران آتشفشان‌های متعدد، گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، هواکره را به وجود آوردند. در ادامه، کره زمین سردتر شد و بخار آب به صورت مایع در آمد و آب‌کره تشکیل شد. با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاها کم عمق آغاز شد.

به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید. در ادامه، با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند. دانشمندان معتقدند شرایط محیط زیست فعلی به تدریج و در طی صدها میلیون سال مهیا شده است.

با توجه به شواهد زمین‌شناسی، دانشمندان دریافتند که خداوند در آفرینش جهان، ابتدا شرایط محیط زیست را مهیا کرده و سپس جانداران را از ساده تا پیچیده آفریده است. در دوران‌های مختلف، شرایط آب و هوایی و محیط زیست تغییرات فراوانی داشته‌اند و بر این اساس، گونه‌های مختلف جانداران در سطح زمین ظاهر و منقرض شده‌اند. به عنوان مثال، خزندگان در دوره کربونیفر، ظاهر و در طی

۸۰-۷۰ میلیون سال، جثه آنها بزرگ شد و در کره زمین گسترش یافتند. با نامساعد شدن شرایط محیط زیست و عدم توانایی دایناسورها برای سازگاری با تغییرات محیطی، این موجودات حدود ۶۵ میلیون سال پیش منقرض شدند.  
ترتیب پیدایش: سنگ کره ← هواکره ← آب کره ← زیست کره  
ترتیب پیدایش سنگها: آذرین ← رسوبی ← دگرگونی

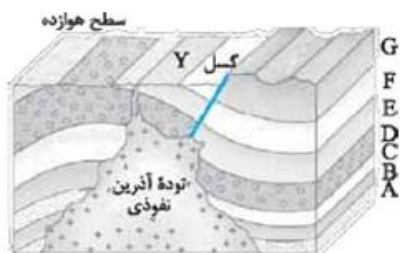


### سن زمین:

اهمیت تعیین سن سنگها و پدیده های مختلف } بررسی تاریخچه زمین  
اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین  
پیش بینی حوادث احتمالی آینده  
در زمین شناسی، سن سنگها و پدیده ها را به دو روش سن **نسبی و مطلق** تعیین می کنند.

### سن نسبی:

در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و همزمانی وقوع پدیده ها، نسبت به یکدیگر مشخص می شود.  
در سن سنجی نسبی، از مقدار زمانی که بر یک پدیده زمین شناسی گذشته است سخنی به میان نمی آید، بلکه تنها بیان می کند که کدام حادثه، **قبل یا بعد** از حادثه دیگر به وقوع پیوسته است.



در شکل مقابل ابتدا لایه های A تا G به صورت افقی تشکیل شده اند، سپس بر اثر چین خوردگی این لایه ها از حالت افقی خارج گردیده اند. سپس گسل Y کلیه لایه ها را قطع کرده است و در نهایت، توده آذرین نفوذی، تمام لایه ها از جمله گسل Y را قطع کرده است.

### سن مطلق:

در تعیین سن مطلق (پرتوسنجی)، سن واقعی نمونه ها با استفاده از عناصر پرتوزا اندازه گیری می شود. عناصر پرتوزا به طور مداوم، با **سرعت ثابت** در حال واپاشی هستند. این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار تبدیل می شوند.  
**نیم عمر:** مدت زمانی است که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می شود.  
**نیم عمر × تعداد نیم عمر = سن نمونه**

روش اول حل:

\* یادگیری حل مسائل نیمه عمر با این روش رو بسیار توصیه می کنم، چون در فصل ۴ فیزیک ۳ هم بسیار به شما کمک می کنه.

\*\* فرمول اصلی:

$$n = \frac{t}{T}$$

→ زمان گذشته  
→ نیمه عمر  
→ تعداد نیمه عمر

تعداد باقی = مقدار اولیه  $\times \frac{1}{2}^n$

روش دوم حل: در حالت کلی مقدار ماده پرتوزا اولیه برابر ۱۰۰٪ ( $\frac{1}{1}$ ) است. با تجزیه نصف آن ( $\frac{1}{2}$ )، ۵۰٪ از آن باقی می ماند. در مرحله

بعد نیز نصف ماده باقی مانده تجزیه می شود و  $\frac{1}{2}$  (۵۰٪) به  $\frac{1}{4}$  یعنی ۲۵٪ تبدیل می شود و همین طور این مراحل ادامه می یابد. به عنوان مثال در زیر رابطه بین اعداد توسط تعدادی فلش مشخص شده است. تعداد فلش ها نشان دهنده تعداد نیم عمرهای گذشته از تجزیه آن ماده است.

\* طرحواره:

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$$

تعداد نیم عمر = تعداد فلش ها

تعداد نیم عمر = 3

برای تعیین سن نخستین سنگ های تشکیل شده در کره زمین از  $U_{238}$  استفاده می شود.  $S_{10}$  ← نیم عمر طولانی و انطباق با سن سنگ های آذرین اولیه (سنگ کره) و سرعت تخریب اندک.

برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه از کربن ۱۴ استفاده می شود.  $S_{10}$  ← نیم عمر کوتاه (۵۷۳۰ سال)، در بدن تمام موجودات زنده وجود دارد و دقت کافی برای تعیین سن پدیده های زیستی.

عنصر پرتوزا	نیم عمر (تقریبی)	عنصر پایدار
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶
اورانیم 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

توجه: تجزیه این دو عنصر پرتوزا بدون کاهش عدد جرمی است.



## زمان در زمین شناسی:

واحدهای زمانی زمین شناسی (از بزرگ به کوچک):

عهد (دور) → دوره → دوران → (ابر دوران) ائون

\* ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران

\* حوادث کوهزایی

\* پیشروی یا پسروی جهانی دریاها

معیار تقسیم بندی واحدهای زمان زمین شناسی

ایون	دوران	دوره	رویدادهای زیستی	میلیون سال قبل	
فانروزوئیک	سینوزوئیک	کواترنری	انسان	۶۶	
		نئوژن	تنوع پستانداران		
		پالئوژن			
	مزوزوئیک	کرتاسه	انقراض دایناسورها		۲۵۱
			نخستین گیاهان گل دار		
		ژوراسیک	نخستین پرنده		
		تریاس	نخستین پستاندار نخستین دایناسور		
	پالئوزوئیک	پرمین	انقراض گروهی		۵۴۱
			نخستین خزنده		
		دونین	نخستین دوزیست		
		سیلورین	نخستین گیاهان آونددار		
		اردوویسین	نخستین ماهی ها		
کامبرین	نخستین تریلوبیت				
پروتروزوئیک	آرکن	پستاندار ← تریاس	پستاندار ← تریاس	۲۵۰۰	
					پرنده ← ژوراسیک
	کامبرین	هادن	۴۰۰۰		
				۴۶۰۰	

زمان پیدایش نخستین ها:

تریلوبیت ← کامبرین

ماهی ها ← اردوویسین

گیاهان آونددار ← سیلورین

دوزیست ← دونین

خزنده ← کرتینفر

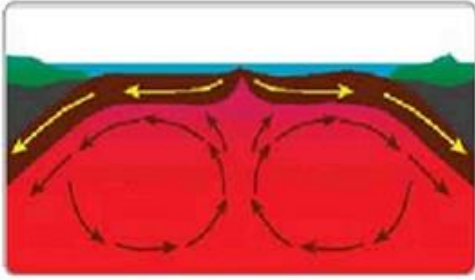
دایناسور ← تریاس

پستاندار ← تریاس

پرنده ← ژوراسیک

گیاهان گل دار ← کرتاسه

## پیدایش اقیانوس‌ها:



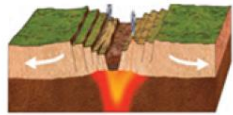
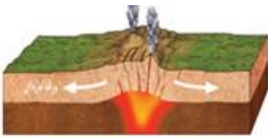
عامل اصلی حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، جریان‌های همرفتی سست‌کره است. به علت اختلاف دما و چگالی بین قسمت‌های بالا و پایین سست‌کره پدیده همرفتی رخ می‌دهد و مواد خمیری به سمت بالا حرکت می‌کنند و از شکاف بین ورقه‌ها به سطح زمین می‌آیند و باعث جابه‌جایی ورقه‌ها می‌شوند.

**انواع ورقه‌های سنگ‌کره:** اگر سنگ‌کره در زیر اقیانوس‌ها باشد، به آن ورقه اقیانوسی (مانند ورقه اقیانوس آرام) می‌گویند و اگر در محل قاره‌ها باشد، ورقه قاره‌ای نامیده می‌شود. بعضی از ورقه‌ها هم، دارای هر دو جنس قاره‌ای و اقیانوسی هستند (مانند ورقه هند).  
**مقایسه ورقه‌های قاره‌ای و اقیانوسی:** ورقه قاره‌ای نسبت به ورقه اقیانوسی ضخامت بیشتر اما چگالی پایین‌تری دارد.  
 سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال، در حالیکه سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال دارند

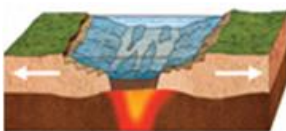
## چرخه ویلسون:

توزو ویلسون زمین‌شناس کانادایی، نخستین بار، ایده وجود ورقه‌های تشکیل دهنده سنگ کره زمین و مرز آنها را عنوان کرد که منجر به ارائه نظریه زمین ساخت ورقه‌ای شد.

**۱- مرحله بازشدگی:** تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست‌کره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود و مواد مذاب سست‌کره، صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند. نمونه‌ای از آن آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا ایجاد شده است.



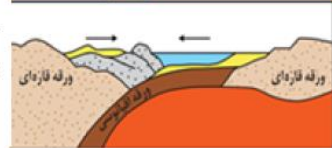
**۲- مرحله گسترش:** در این مرحله، د محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان اقیانوسی تشکیل می‌شوند و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود مانند بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا).

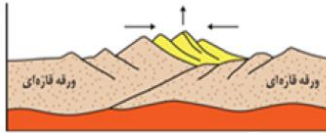


در آینده تبدیل به اقیانوس

**۳- مرحله بسته شدن:** در این مرحله، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود (دراز گودال اقیانوسی) و با ادامه فرورانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود (مانند بسته شدن اقیانوس تتیس).

در برخی از اقیانوس‌ها مانند اقیانوس آرام در بخشی از آن، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی دیگر فرو رانده شده و منجر به تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی می‌شود.





۴- مرحله برخورد: با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه‌ها، رسوبات فشرده شده و رشته کوه‌هایی مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران) و... را به وجود می‌آورند.

۶۵ میلیون سال پیش

جایی که دو ورقه هم‌چگال اقیانوسی - اقیانوسی یا قاره‌ای - قاره‌ای از هم دور می‌شوند، بستر اقیانوس تشکیل می‌شود و گسترش می‌یابد، اما در مناطقی که دو قاره اقیانوسی - اقیانوسی و یا اقیانوسی - قاره‌ای به یکدیگر نزدیک می‌شوند، همگرایی و فروانش ورقه سنگین‌تر به زیر ورقه سبک‌تر، موجب کوچک‌تر شدن اقیانوس و اتصال سواحل اقیانوسی و در نهایت حذف اقیانوس می‌شود.

با وجود گسترش بستر اقیانوس‌ها، وسعت سطح زمین افزایش نمی‌یابد  $\leftarrow S_{\pm}$  از بین رفتن بخشی از سنگ‌کره در محل برخورد ورقه‌های نزدیک شونده (مناطق فروانش)

مرحله گسترش  $\leftarrow$  با خروج مواد مذاب  $\leftarrow$  تشکیل پشته میان اقیانوسی

مرحله بسته شدن } اقیانوسی - قاره‌ای: تشکیل دراز گودال اقیانوسی - زلزله  
 اقیانوسی - اقیانوسی: تشکیل دراز گودال و جزایر قوسی - زلزله



## بانک سوالات فصل اول

۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) دانشمندان پیدایش کیهان را با نظریه مه بانگ توضیح می دهند.
- (۲) اندازه گیری های نجومی نشان می دهد که کهکشان ها در حال گسترش هستند.
- (۳) کهکشان ها از تعداد زیادی ستاره ، سیاره و فضای بین ستاره ای ( اغلب گاز و نیمه جامد) تشکیل شده اند.
- (۴) منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.

۲- قوی ترین منبع تولیدکننده انرژی که در سنجش از دور استفاده می شود، کدام است؟

- (۱) پرتوهای حرارتی
- (۲) پرتوهای مصنوعی
- (۳) پرتوهای خورشیدی
- (۴) انرژی هسته ای

۳- کدام گزینه در ارتباط رویداد های هر یک از دوره های زیر صحیح است ؟

- (۱) نخستین دایناسور: کرتاسه
- (۲) نخستین ماهی ها: سیلورین
- (۳) تنوع پستاندارن: پالئوژن
- (۴) نخستین خزنده: پرمین

۴- در نظریه بطلمیوس کدام سیاره ها میتوانند باعث خورشید گرفتگی شوند؟

- (۱) عطارد و ماه
- (۲) مریخ و زحل
- (۳) مریخ و مشتری
- (۴) عطارد و زهره

۵- کدام گزینه عبارت زیر را صحیح کامل میکند؟

ورقه اقیانوس آرام از نوع ..... و ورقه هند از نوع ..... می باشد.

- (۱) اقیانوسی قاره ای - قاره ای
- (۲) اقیانوسی قاره ای - اقیانوسی قاره ای
- (۳) اقیانوسی - قاره ای
- (۴) اقیانوسی - اقیانوسی قاره ای

۶- تشکیل هر یک از موارد (( در بای سرخ - دراز گودال اقیانوسی - آتشفشان کلیمانجارو - زاگرس )) به کدام مرحله چرخه ویلسون

اشاره دارد؟ ( به ترتیب از راست به چپ )

- (۱) گسترش - بسته شدن - بازشدگی - برخورد
- (۲) بازشدگی - برخورد - بازشدگی - بسته شدن
- (۳) گسترش - بسته شدن - بسته شدن - بسته شدن
- (۴) بازشدگی - برخورد - بسته شدن - برخورد

۷- در علم ..... ، ..... مورد بررسی قرار نمی گیرد.

- (۱) دیرینه شناسی - سن مطلق لایه ها
- (۲) سنجش از دور - عوارض سطح زمین
- (۳) دیرینه شناسی - محیط زندگی گذشته موجودات
- (۴) سنجش از دور - ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین

۸- فاصله سیاره‌ای تا زمین، دو برابر فاصله زمین تا خورشید است. مدت زمان گردش این سیاره به دور خورشید برابر چند سال زمینی است؟

- (۱)  $2\sqrt{2}$       (۲)  $\sqrt[3]{9}$       (۳)  $3\sqrt{3}$       (۴)  $\sqrt[3]{4}$

۹- کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱) خورشید در طول فصل پاییز، بر فاصله مدار استوا تا راس السرطان عمود می تابد.
- (۲) اختلاف ساعت شب و روز در مدار ۲۶ درجه شمالی بیشتر از مدار ۲۳ درجه شمالی است.
- (۳) به علت انحراف محور زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است.
- (۴) جهت حرکت انتقالی و وضعی کره زمین در جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.

۱۰- کدام گزینه عبارت زیر را صحیح تکمیل میکند؟

عنصر پرتوزا کربن ۱۴ همانند ..... ، .....

- (۱) پتاسیم ۴۰ - به سرب تبدیل می شود.
- (۲) توریوم ۲۳۲ - به سرب تبدیل می شود.
- (۳) توریوم ۲۳۲ - بدون کاهش عدد جرمی به عنصر پایدار تبدیل می شود.
- (۴) پتاسیم ۴۰ - بدون کاهش عدد جرمی به عنصر پایدار تبدیل می شود.

۱۱- چند مورد در ارتباط با تاریخچه تکوین زمین صحیح است؟

- الف) فاصله زمانی تشکیل منظومه شمسی و شکل گیری سنگ کره ۰/۶ میلیارد سال است.
- ب) ترتیب پیدایش انواع سنگ‌ها به صورت: آذرین - دگرگونی - رسوبی است.
- ج) هوا کره بعد از سنگ کره و قبل از آب کره به وجود آمده است.
- د) عامل تشکیل سنگ‌های دگرگونی، به وجود آمدن چرخه آب است.

- (۱) ۴      (۲) ۳      (۳) ۲      (۴) ۱

۱۲- به ترتیب، نسبت ضخامت و سن سنگ کره قاره‌ای به ضخامت و سن سنگ کره اقیانوسی، کدام است؟

- (۱) کمتر - کمتر      (۲) بیشتر - بیشتر      (۳) بیشتر - کمتر      (۴) کمتر - بیشتر

۱۳- چند مورد از موارد زیر در رابطه با سایه میله A در زمان های مختلف صحیح است؟

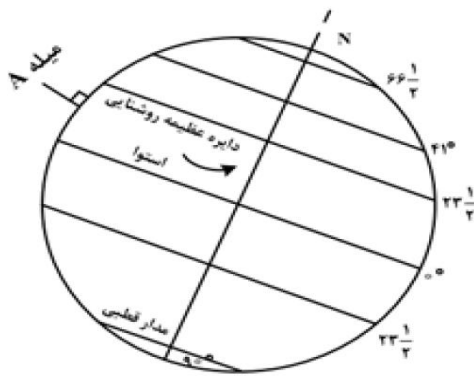
الف) سایه میله A در اول بهمن به سمت جنوب است.

ب) این میله دو بار در سال فاقد سایه می باشد.

ج) این میله در حدود اواسط فصل پاییز میتواند بدون سایه باشد.

د) طول سایه میله A در اول فروردین کوتاه تر از اول دی است.

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)



## درسامه آموزش زمین شناسی فصل دوم

### مؤلف: عرفان‌هاشمی

فصل دو فصلی مهم و بیشتر حاوی مباحث حفظی و مفهومی و تنها یک تیپ مسئله (عیار ماده معدنی) است. موضوعات اصلی این فصل، بررسی غلظت عناصر در پوسته زمین است. بررسی عناصر و کانسنگ‌های حاصل از آن‌ها و همچنین روش‌های اکتشاف و استخراج آن‌ها در بحث منابع معدنی، بسیار مهم هستند. جواهرات و گوهره‌های بسیار مهم هستند که دانستن مشخصات آن‌ها در این فصل ضروری می‌باشد. در پایان فصل نیز به سوخت‌های فسیلی مانند نفت و گاز و زغال سنگ و نحوه تشکیل آن‌ها اشاره می‌شود.

### تعداد سوالات کنکور این فصل:

- ۱۳۹۸: ۳ سوال
- ۱۳۹۹: ۴ سوال
- ۱۴۰۰: ۴ سوال
- تیر ۱۴۰۱: ۴ سوال
- دی ۱۴۰۱: ۳ سوال
- ۱۴۰۲: ۳ سوال

### منابع معدنی در زندگی ما

بخش عمده مواد مورد نیاز زندگی ما، از منابع معدنی تأمین می‌شوند.

- مس موجود در کابل‌های برق
- آهن مورد استفاده در ریل راه آهن
- پلاتین موجود در گوشی‌های تلفن همراه
- گرافیت موجود در نوک مداد
- فلئوئوریت موجود در خمیردندان

### مراحل دستیابی به مواد معدنی

- ۱- شناسایی توسط زمین‌شناسان
- ۲- استخراج از معادن
- ۳- فراوری
- ۴- تبدیل به کالاهای مورد نیاز

\* پژوهشگران با اندازه‌گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین، به

فرایندهای زمین‌شناسی مانند

- حرکت ورقه‌های سنگ‌کره
- تاریخچهٔ تکوین یک منطقه
- آلودگی‌های زیست محیطی پی می‌برند.

## غلظت عناصر در پوسته زمین

در سال ۱۹۶۴ میلادی، دو زمین‌شناس به نام‌های کلارک و رینگ‌وود برای تعیین ترکیب شیمیایی پوستهٔ زمین و بررسی «ژئوشیمی پراکندگی عناصر در بخش‌های مختلف آن، تعداد بسیار زیادی از انواع سنگ‌های مناطق مختلف را نمونه‌برداری و ترکیب شیمیایی آنها را تعیین کردند. امروزه، فراوانی میانگین عناصر پوستهٔ زمین با عنوان غلظت کلارک عناصر شناخته می‌شود.

غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین

درصد بر اساس جرم	عنصر	
45/20	اُ اکسیژن O	اصلی $x > 1$
27/20	سی سیلیسیم Si	
8/00	ال آلومینیوم Al	
5/80	ف آهن Fe	
5/06	کا کلسیم Ca	
2/77	ن سدیم Na	
2/32	ک پتاسیم K	
1/68	مگ منیزیم Mg	فرعی $0.1 < x < 1$
0/86	تیب تیتانیوم Ti	
0/12	پ فسفر P	
0/10	من منگنز Mn	جزئی $0.1 < x$
0/013	زن روی Zn	
0/007	سو مس Cu	
0/00016	پاپ سرب Pb	

## کانی‌ها:

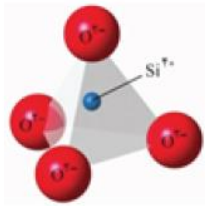
کانی‌های مواد طبیعی، جامد و متبلور اند که ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابتی دارند. } کانی‌ها از اجتماع اتم‌ها به وجود می‌آیند. } از اجتماع کانی‌ها، سنگ‌ها ساخته می‌شوند.

- آب و نفت کانی نیستند.  $S_{\neq}$  ← مایع می‌باشند.
  - شیشه کانی نیست.  $S_{\neq}$  ← طبیعی و متبلور نیست.
  - نبات کانی نیست.  $S_{\neq}$  ← طبیعی نیست.
  - یخ کانی است.  $S_{\neq}$  ← طبیعی، متبلور و جامد است و ترکیب شیمیایی ثابتی دارد.
  - گوگرد کانی است.  $S_{\neq}$  ← طبیعی، متبلور و جامد است و ترکیب شیمیایی دارد.
- کانی‌ها در طبیعت همیشه خنثی هستند. یعنی اگر ترکیب یونی باشند مجموع بار کاتیون و آنیون آنها همیشه صفر است.

$$(+ \text{مجموع بار}) + (- \text{مجموع بار}) = 0$$



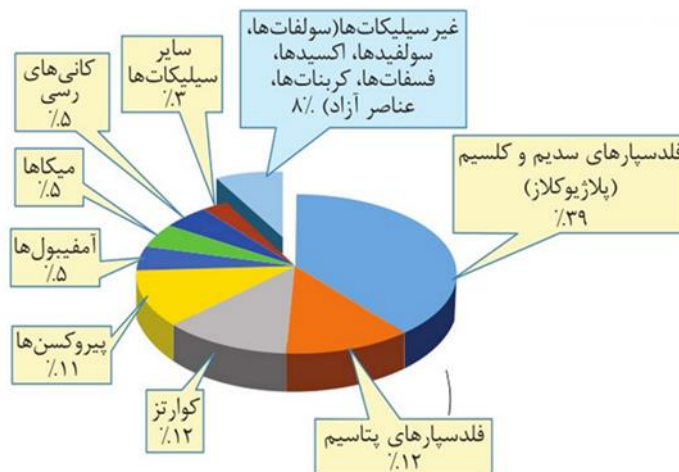
## سیلیکات‌ها



از اتصال چهار اتم اکسیژن به یک اتم سیلیسیم، هرم چهار وجهی تشکیل می‌شود که واحد بنیادی سیلیکات‌ها است.

کانی‌ها بر اساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات‌ها و غیر سیلیکات‌ها رده‌بندی می‌شوند. سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد از پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی ( $\text{SiO}_4^{4-}$ ) دارند. کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، سوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند. کانی‌های غیرسیلیکاتی، گروهی از کانی‌ها هستند که در ترکیب خود، فاقد بنیان سیلیکاتی هستند. این کانی‌ها نیز در انواع سنگ‌ها یافت می‌شوند. \* هرچی که سیلیسیم داره سیلیکاتی نیست ولی هر چی که سیلیکاته ، سیلیسیم داره.

## درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین



درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین

**کانه:** به گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، برخی از کانها به صورت آزاد هم یافت می‌شوند: مانند طلا، نقره و مس.

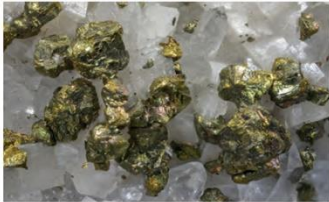
کانه	ترکیب شیمیایی	عنصر اقتصادی (فلزی)
هماتیت	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	Fe (آهن)
مگنتیت	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	Fe (آهن)
کالکوپیریت	$\text{CuFeS}_2$	Cu (مس)
گالن	PbS	Pb (سرب)

## کانسنگ

کانسنگ یا سنگ معدن از ۲ بخش **کانه** و **باطله** تشکیل شده است

کانه: گروهی از کانی‌ها که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد.

باطله: موادی در کانسنگ که ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند.



کالکوپیریت مهم‌ترین کانه مس (زمینه کانی کوارتز)

- برای مثال کالکوپیریت، به فرمول شیمیایی  $CuFeS_4$  مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، رسی، پیریت ( $FeS_2$ ) و... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.
- عیار مس در کانسنگ مس کم‌تر از یک درصد است و بقیه آن باطله است.
- در بخش‌هایی از پوسته زمین، غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می‌یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می‌شود (بی‌هنجاری مثبت)، به طوری که استخراج آن از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه است که به این مناطق، کانسار می‌گویند کانسار ← کان (معدن) + سار (محل).
- استخراج ماده معدنی یا کانسنگ، اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره‌برداری آغاز می‌شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد. با شروع بهره‌برداری با معدن کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.

- جمع بندی زیر رو از من عرفان هاشمی یادگاری داشته باشید. ☺

**کانی : واحد سازنده سنگ | کانه : کانی‌هایی که فلز ارزشمند دارند**

**کانسار : مکانی که استخراج به صرفه | کانسنگ : همان سنگ معدن | کانه آرایبی : جدا کردن کانه از باطله**

اصطلاح کانسنگ، کانه و کانسار برای معادن فلزی به کار می‌رود.

- افزون بر کانسنگ‌ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یا روزمره استخراج می‌شوند که فلزی نیستند. مانند: شن و ماسه در ساختمان‌سازی، خاک رس در ساخت آجر یا کاشی و سرامیک، سنگ‌های ساختمانی که در نمای ساختمان‌ها، کفیوش، پله و دیوارها به کار می‌روند. به این نوع از سنگ‌ها و کانی‌های غیرفلزی، سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی نیز می‌گویند.
- با آنکه آلومینیوم در پوسته زمین فراوان است، معادن این فلز کمیاب و اغلب در مناطق پرباران و گرم استوایی می‌باشد

### دلایل عدم استخراج عنصر طلا از آب دریا:

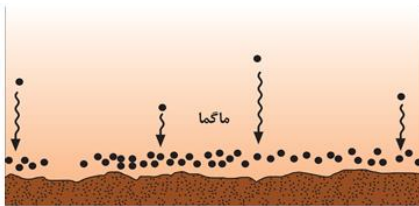
- ۱- میزان فراوانی بسیار اندک آن
- ۲- بالا بودن هزینه‌های استخراج و مقرون به صرفه نبودن آن
- ۳- دشوار بودن جداسازی طلا از آب دریا

### دلایل بهره‌برداری مجدد از برخی معادن متروکه:

- پیشرفت تکنولوژی و فناوری‌های مدرن استخراج یا هزینه کمتر و استفاده از روش‌های جدید استخراج

## انواع کانسنگ‌ها

### کانسنگ‌هاگمایه:



الف) ته نشست کانسنگ کرومیت در کف مخزن ماگمایی



ب) معدن آهن چگارت - بافق یزد



شکل ۲-۶- سنگ پگماتیت

نحوه تشکیل: سرد شدن و تبلور ماگما و ته‌نشینی عناصر فلزی در بخش زیرین ماگما (کف مخزن ماگمایی) به علت چگالی نسبتاً بالا

اهمیت: تشکیل کانسنگ‌های عناصری مانند **کروم، نیکل، پلاتین و آهن**

مثال: معدن آهن چگارت - بافق یزد

پگماتیت: سنگ‌های آذرین با بلورهای بسیار درشت می‌باشند.

شرایط تشکیل: ۱- وجود مقدار زیادی آب و مواد فرآرمانندی

دی‌اکسید کربن پس از تبلور

بخش اعظم ماگما ۲- زمان تبلور بسیار کند و طولانی

اهمیت: کانسار مهمی است برای: ۱- بعضی عناصر خاص مانند

**لیتیم** ۲- بعضی کانی‌های گوهری مانند **زمرد** ۳- کانی‌های صنعتی مانند **مسکوویت** (طلق نسوز)

### کانسنگ‌های گرمایی

عامل تشکیل: آب گرم  $\frac{H_2O}{IAJA}$  ← ۱- ماگما، ۲- آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها،

۳- آب‌های زیرزمینی راه یافته به اعماق زمین

چگونگی تشکیل: انحلال برخی عناصر توسط آب‌های گرم

گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی

توده‌های مذاب در بخش‌های عمیق پوسته

شیب زمین گرمایی: تغییرات دما نسبت به عمق در پوسته زمین (به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی‌گراد افزایش دما)

نتیجه: ته‌نشینی شدن برخی عناصر به شکل کانسنگ توسط این آب‌ها در داخل شکستگی‌های سنگ‌ها و ایجاد رگه‌های معدنی

ذخایر دارای منشأ گرمایی: **مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و طلا و...**

### کانسنگ‌های رسوبی

به ۲ صورت تشکیل می‌شوند:

۱- رسوب‌گذاری و ته‌نشینی شدن عناصر

۱- ذخایر **سرب و روی** موجود در سنگ‌های آهکی

۲- ذخایر **مس و اورانیم** موجود در ماسه‌سنگ‌ها

۲- ذخایر **پلاستی**: هوازدگی سنگ‌ها و تخریب آن‌ها و سپس حمل شدن محصولات هوازده شده و در نهایت جدا شدن و ته‌نشینی شدن

کانی‌های معدنی آن‌ها در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد  $\frac{H_2O}{IAJA}$  → پلاسترهای **طلا، الماس، پلاتین و...**

مثال: رسوبات طلا در رودخانه زرشوران در منطقه تخت سلیمان تکاب

پلاستر، رسوباتی است که از تمرکز کانی‌های سنگین به وسیله جریان‌های رودخانه و امواج دریا تشکیل می‌شود.

• جمع بندی عناصر هر کانسنگ :

ماگمایی : کروم - نیکل - پلاتین - آهن - زمرد - لیتیم - مسکوویت

گرمايي : مس - سرب - روی - مولیبدن - قلع - طلا

رسوبي : سرب و روی (آهک) - مس و اورانیوم (ماسه سنگ) - طلا الماس پلاتین (پلاسر)

## اکتشاف معدن

تشکیل ذخایر فلزی و غیرفلزی در برخی از مناطق پوسته زمین رخ می دهد، با آگاهی از اصول تشکیل ذخایر معدنی (فلزی و غیرفلزی) و عوامل کنترل کننده آنها، می توان ذخایر معدنی را پیدا کرد.

## مراحل اکتشاف معدن

۱- **شناسایی مناطق** : در این مرحله زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی و بازدیدهای صحرایی، جاهایی که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کنند. مثلاً برای پیدا کردن ذخایر زغال سنگی، سنگ های رسوبی، و یا برای یافتن سنگ های رسوبی تبخیری مانند گچ، نمک و ژیپس، محل هایی که آب و هوای گرم و خشک دارد، جست و جو می شود.

۲- **شناسایی ذخایر زیرسطحی و پنهان**: در این مرحله با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها مانند:

• خواص مغناطیسی کانسنگ

• رسانایی الکتریکی سنگ ها

• تغییرات میدان گرانش زمین و... با کمک روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان شناسایی می شود (تعیین موقعیت

تقریبی توده معدنی در زیرزمین).

۳- **نمونه برداری**: در این مرحله با استفاده از دستگاه های پیشرفته حفاری تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، نمونه برداری انجام می شود.

۴- **بررسی های آزمایشگاهی**: در این مرحله، نمونه های یافت شده در حفاری را به آزمایشگاه می برند تا به کمک میکروسکوپ و دستگاه های تجزیه شیمیایی بررسی شوند.

## هدف از مطالعات آزمایشگاهی:

• تعیین عیار فلز با کیفیت ماده معدنی

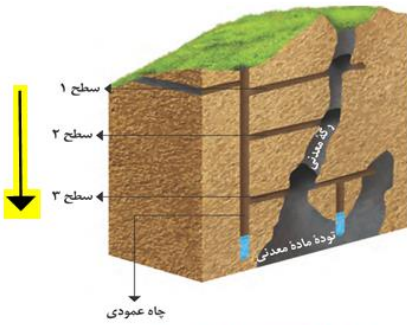
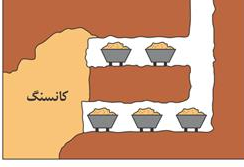
• شناسایی کانی های موجود در نمونه ها

۵- **تحلیل داده ها**: در آخر، داده های به دست آمده را با نرم افزارها تحلیل کرده و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی مشخص می شود.

## استخراج معدن و فرآوری ماده معدنی

پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می شود.

روش های استخراج با توجه به شکل و نحوه قرارگیری توده معدنی در پوسته مشخص می شود.



شکل ۲- نحوه بهره‌برداری از معادن زیرزمینی

روش‌های استخراج

- روباز
  - حفاری به صورت پلکانی انجام می‌شود.
  - ذخایر یافت‌شده نیاز به باطله‌برداری زیاد ندارد.
- زیرزمینی
  - با استفاده از حفر تونل و چاه انجام می‌شود.
  - ذخایر یافت‌شده در قسمت‌های عمقی ترند و نیاز به باطله‌برداری بیشتری است.

اگر برای رسیدن به ماده معدنی در عمق زمین، نیاز به حفر چاه و تونل باشد، از روش استخراج به صورت زیرزمینی استفاده می‌شود و چنانچه ماده معدنی در سطح و نزدیکی سطح زمین باشد، از روش روباز برای استخراج ماده معدنی استفاده خواهد شد. به منظور رسیدن به مواد معدنی در معادن زیرزمینی مانند شکل مقلبل، تعدادی چاه عمودی و تونل حفر می‌شود. تونل‌های افقی برای دسترسی به ماده معدنی ایجاد می‌شوند و چاه عمودی که چاه اصلی معدن است برای انتقال افراد و ماده معدنی به کار می‌رود.

**عیار اقتصادی مس:** عیار اقتصادی مس و سایر فلزات فراوان مانند آهن، آلومینیوم و... را

با درصد تعیین می‌کنند؛ برای عیار اقتصادی عنصر مس در کانسنگ آن کم‌تر از یک درصد است. بنابراین کانه (کالکوپیریت) موجود در این کانسنگ کم‌تر از یک درصد است و بیش از نود و نه درصد کانسنگ استخراج شده، باطله می‌باشد.

عیار اقتصادی طلا: عیار اقتصادی طلا و سایر فلزات گران‌بها مانند پلاتین، اورانیوم و... را با واحد ppm (بخش در میلیون) تعیین می‌کنند؛ برای مثال عیار اقتصادی عنصر طلا در حدود ۲ ppm است. این موضوع به این معنا است که اگر در یک معدن طلا، ۲ واحد از یک میلیون واحد کانسنگ، عنصر طلا باشد، آن معدن جهت استخراج طلا مقرون به صرفه است.

چون کانه طلا در طبیعت به صورت آزاد یافت می‌شود، عیار طلا نشان‌دهنده نسبت طلای استخراج شده به کانسنگ می‌باشد.

$$\text{ppmKve dM}\tilde{A} = \frac{\sigma \Delta l' \sigma}{\tilde{A} j \text{ th } T W A} \times 10^6 = \frac{\sigma \Delta l' \sigma}{\tilde{A} j \text{ th } T W A} \times 10^6$$

### کانه‌آرایی (فراوری): فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله (در کارخانه‌هایی در کنار معادن)

به محصول نهایی کانه آرایی، **کنسانتره** می‌گویند. کنسانتره، همان کانه جدا شده از کانسنگ است.

روش‌های استفاده از کنسانتره: ۱- برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب منتقل می‌شود. ۲- به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود

## گوهر - جواهر

**تعریف:** سنگ‌ها و یا کانی‌ها قیمتی و نیمه قیمتی هستند که از دیگر سنگ‌ها و کانی‌ها متمایز می‌شوند.

دلایل تمایز: ۱- زیبایی ۲- درخشش ۳- سختی زیاد ۴- رنگ ۵- کمیاب بودن

چگونگی تشکیل: توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی و تحت شرایط خاص در اعماق زمین

دما و فشار زیاد  
حضور مواد فرآر  
اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فرآر به وجود می‌آیند.

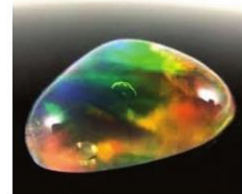
- **سختی موهس:** سختی کانی‌ها بر اساس مقیاس سختی موهس، بین عدد ۱ (نرم‌ترین در تالک) تا عدد ۱۰ (سخت‌ترین در الماس) تقسیم‌بندی می‌شود. ( یاقوت هم ۹ میباشد )
- در مقیاس موهس هر کانی که بر روی کانی دیگر خراش ایجاد کند، نسبت به آن سخت‌تر است.
- تفاوت الماس و برلیان در نوع تراش و سطوح تراش آن‌ها است.



کوارتز بنفش (آمتیست)



درخشندگی در کانی کریزوبریل (گوهر چشم گربه)



درخشش رنگین کمانی در گوهر آپال

**یاقوت:** نام علمی آن کزندوم (اکسید آلومینیوم) است. کانی کزندوم به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود، رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی می‌باشد.



**الماس:** گوهری با ترکیب کربن خالص است که در دما و فشار زیاد، در گوشه زمین تشکیل می‌شود. این کانی، افزون بر استفاده گوهری، در ساینده‌ها نیز کاربرد دارد.



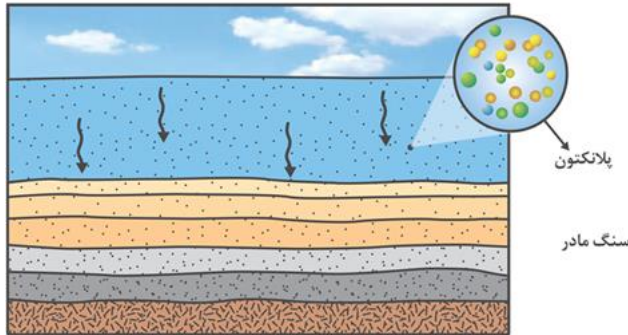
<p><b>گارنت:</b> از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود و معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و... دیده می‌شود. فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.</p> 	<p><b>زمرد:</b> معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم که به رنگ سبز یافت می‌شود را «زمرد» می‌نامند.</p> 
<p><b>زبرجد:</b> به نوع شفاف و قیمتی کانی آلیمون، زبرجد می‌گویند. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن آلیمون گفته می‌شود.</p> 	<p><b>عقیق:</b> کانی سیلیکاتی با ترکیب شیمیایی <math>SiO_2</math> با رنگ‌های متنوع است که به نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. عقیق، یک نوع کوارتز نیمه قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود.</p> 
	<p><b>فیروزه:</b> از گوهرهای قدیمی شناخته شده که دارای ترکیب فسفاتی است و برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید. (نور کوایز)</p>

## سخت‌های فسیل‌ها

### ویژگی‌ها

- ۱- از تجزیهٔ مواد آلی گیاهی و جانوری به وجود می‌آیند.
  - ۲- به‌طور عمده در رسوبات یا سنگ‌های رسوبی ذخیره شده‌اند.
  - ۳- در بیشتر کشورها به‌عنوان منابع اصلی تولید انرژی به شمار می‌روند.
- **نفت و گاز:** هیدروکربن‌هایی هستند که به‌طور طبیعی، به‌صورت مایع، گاز و نیمه جامد در زمین وجود دارند. برخلاف زغال سنگ که در محیط‌های خشکی مانند محیط مردابی (اکسیژن اندک) تشکیل می‌شود؛ نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می‌آید. در این محیط‌ها، جاندارانی مانند پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند.

بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می‌شوند. ماده آلی (نظیر اسیدهای چرب) باقیمانده که توسط لایه‌های بالایی پوشیده و حفظ شده، در لابه‌لای رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را که تشکیل می‌دهد. مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شود. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری غیرهوازی، زمان و محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارند.



شکل ۱۸-۲. تشکیل ذخایر نفت و گاز در محیط‌های دریایی

• **تشکیل نفت خام:** بقایای پلانکتون‌ها ← ایجاد مواد

آلی ← این مواد آلی طی تبدیل رسوبات دانه ریز به سنگ مادر نفت خام را تشکیل می‌دهد.

اگر در فرایند تشکیل نفت خام، فشار و دما از حد مورد نیاز برای تشکیل نفت، بیشتر باشد، نفت به وجود آمده از بین می‌رود؛ و اگر کم‌تر باشد نفتی به وجود نخواهد آمد. افزایش فشار و دمای بیش از ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد، باعث از بین رفتن نفت و گاز می‌شود. **مهاجرت نفت** به دو نوع مهاجرت اولیه و مهاجرت ثانویه تقسیم می‌شود.

• **مهاجرت اولیه:** حرکت نفت و گاز تشکیل شده در سنگ مادر به سمت بالا و اطراف به همراه آب دریا (که از زمان

رسوب‌گذاری در سنگ به دام افتاده است) از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها

اگر طی مهاجرت اولیه، مانعی بر سر راه نفت و گاز نباشد، به سطح زمین را پیدا می‌کنند و **چشمه‌های نفتی** تشکیل می‌شود.

اگر این نفت در سطح زمین تبخیر و دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی شود، ذخایر قیر طبیعی به وجود می‌آیند. ← در استان‌های خوزستان و ایلام

• **مهاجرت ثانویه:** در ادامه حرکت نفت و گاز به سمت بالا، اگر به لایه‌هایی از رسوبات

نفوذناپذیر مانند شیل و گچ برسند، این لایه‌های نفوذناپذیر (پوش سنگ) جلوی حرکت رو به بالای آن‌ها را می‌گیرند و آن‌ها را در سنگ مخزن به دام می‌اندازند.

در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از یکدیگر جدا می‌شوند. به این جدایش، مهاجرت ثانویه گفته می‌شود.

مهاجرت اولیه از سنگ مادر انجام می‌شود. مهاجرت ثانویه در داخل سنگ مخزن انجام می‌شود.

## ویژگی‌های مهم سنگ مخزن

۱- تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن

ماسه سنگ - سنگ‌های آهک حفره‌دار (ریف‌های مرجانی)

۲- شکل (وضعیت) هندسی مناسب به منظور تجمع و ذخیره‌سازی نفت

نفت‌گیرها (تله‌های نفتی): پوش سنگ + سنگ مخزن

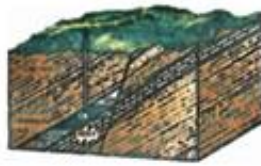
## انواع نفت‌گیرها (تله‌های نفتی):

۱- ناقديسی      ۲- گنبد نمکی      ۳- گسلی      ۴- ریف (مرجانی)





ریف (مرجانی)



گسلی



گسلی نمکی



تاق‌دیسی

در این نفتگیرها نفت در سطح فوقانی گنبد تجمع می‌کند.

تله‌های نفتی ایران بیشتر از این نوع‌اند.

تله‌های نفتی تکنونیک: گسلی، تاق‌دیسی، گنبد نمکی

تله‌های نفتی چینه‌ای: ریف (مرجانی)

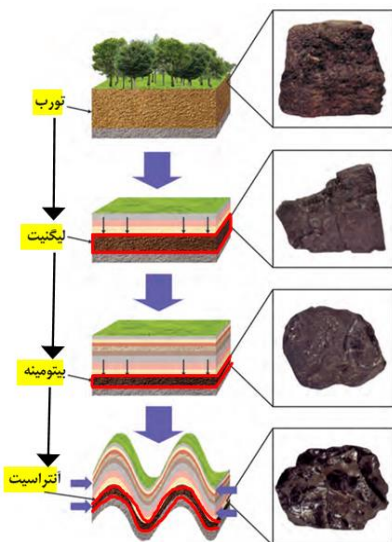
- ۹۹/۹ درصد از نفت تولید شده در طول تاریخ زمان، به سطح زمین رسیده و از بین رفته و ۰/۱ درصد آن، همه ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است.

## زغال سنگ



تورب (پوده)

- یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط‌های خشکی به وجود می‌آید، لاین مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل حاصل می‌شوند. آنها، در باتلاق انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن (توسط باکتری غیرهوازی) به مرور زمان، به تورب که یک نوع زغال نارس است، تبدیل می‌شوند. در برخی کشورها مانند ایرلند، تورب به‌عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود. دو تا شبیه: ایرلند (تورب) - ایسلند (انرژی زمین گرمایی)



شکل ۲-۲۱. مراحل تشکیل آنتراسیت (زغال رسیده)

در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود (شکل ۲-۲۱) در فرایندهایی زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر شود.

- وجود ذخایر زغال سنگ در سیبری، نشان‌دهنده وجود جنگل‌های باتلاقی، میلیون‌ها سال پیش در این منطقه سرد بوده است. و انتقال ذخایر تشکیل شده در جاهای گرم با حرکت ورقه‌ها به مناطق سرد
- وجود لایه‌های زغال دار طبس، نشان‌دهنده آب و هوای گرم و مرطوب در گذشته این منطقه بوده است.
- برای تشکیل زغال سنگ نیاز به جنگل‌های باتلاقی می‌باشد.

## بانک سوالات فصل دهم

- ۱- چند مورد از کاربرد های زیر در ارتباط با عناصر (پلاتین - مس - گرافیت - فلورئوریت) است؟  
 کابل های برق - در و پنجره - گوشی های تلفن - نوک مداد - کاشی و سرامیک
- ۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

- ۲- شاخه زمین شناسی اقتصادی، بیشتر به کدام موضوع میپردازد؟

- (۱) چگونگی تشکیل عناصر و منابع روی زمین و سایر سیارات  
 (۲) مشخص کردن منشأ و رده بندی عناصر اصلی اساسی  
 (۳) شناسایی مکان هایی با ظرفیت بالای منابع انرژی  
 (۴) مکانهایی با بی هنجاری مثبت ذخایر معدنی

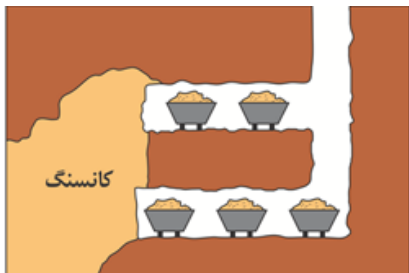
- ۳- در یک کانسار، از هر دو تن سنگ استخراج شده، ۱/۵ گرم طلا به دست آید، آیا استخراج طلا مقرون به صرفه بوده و عیار حدوداً چند ppm است؟

- (۱) بله - ۰/۷۵ ppm                      (۲) بله - ۷/۵ ppm                      (۳) خیر - ۷/۵ ppm                      (۴) خیر - ۰/۷۵ ppm

- ۴- با چند مورد از موارد زیر ذخایر زیر سطحی و پنهان را شناسایی می کنند؟

- ویژگی های الکترومغناطیسی - رسانایی الکتریکی - تغییرات میدان گرانش - روش های ژئوفیزیکی - سنجش از دور
- ۴ (۱)                      ۳ (۲)                      ۲ (۳)                      ۱ (۴)

- ۵- شکل روبرو کدام روش استخراج می باشد و تونل های ایجاد شده درین روش از سطح به عمق شماره گذاری میشوند یا از عمق به سطح؟



- (۱) زیرزمینی - سطح به عمق  
 (۲) روباز - عمق به سطح  
 (۳) زیرزمینی - سطح به عمق  
 (۴) روباز - سطح به عمق

- ۶- کدام یک از موارد زیر توضیح و ویژگی صحیحی از گوهر اشاره شده است؟

- الف) الماس: گوهری با ترکیب کربن خالص که در دما و فشار زیاد، در پوسته زمین تشکیل می شود.  
 ب) زبرجد: نامگذاری این گوهر به دلیل رنگ آن است.  
 ج) عقیق: بنیان ساختاری همچون آمیتیست دارد.  
 د) یاقوت: دارای سختی موهس ۹ و رنگ قرمز آن را یاقوت کبود می گویند.
- الف-ج (۱)                      الف-د (۲)                      ب-ج (۳)                      ب-د (۴)

۷- کدام کانسنگ ها می توانند بی هنجاری مثبت ( کروم - مولیبدن - سرب - الماس ) داشته باشند؟

( به ترتیب از راست به چپ )

- (۱) ماگمایی - گرمایی - رسوبی - ماگمایی
- (۲) گرمایی - ماگمایی - رسوبی - ماگمایی
- (۳) ماگمایی - گرمایی - گرمایی - رسوبی
- (۴) گرمایی - ماگمایی - گرمایی - رسوبی

۸- کدام گزینه نادرست است ؟

- (۱) هرچقدر دما و فشار افزایش یابد کیفیت نفت تشکیل شده افزایش می یابد.
- (۲) حدود ۰/۱ درصد از نفت تولید شده در طول تاریخ ، از بین رفته و ۹۹/۹ درصد آن ذخایر نفت دنیا را تشکیل داده.
- (۳) سنگ مخزن دارای تخلخل خوبی برخلاف نفوذپذیری خوبی می باشد.
- (۴) نفت خام در محیطی تشکیل میشود که زندگی اولین تک یاخته ها در آن شروع شد.

۹- در فرآیندهای تشکیل زغال سنگ از تورب تا آنتراسیت، به ترتیب مقدار ( آب، کربن، کربن دی اکسید و تراکم ) چگونه تغییر می کند؟

- (۱) کاهش - افزایش - کاهش - افزایش
- (۲) کاهش - افزایش - افزایش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش - افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - کاهش - کاهش - کاهش

۱۰- چند مورد از موارد ، عبارت زیر را درباره غلظت کلارک عناصر در پوسته زمین به نادرستی تکمیل میکند؟

الف- سیلیسیم ، فراوانی بیشتری از آلومینیوم دارد.

ب- روی ، فراوانی بیشتری از سرب دارد.

ج- پتاسیم، فراوانی کمتری از کلسیم دارد.

د- سرب ، فراوانی بیشتری از مس دارد.

(۴) ۴ مورد

(۳) ۳ مورد

(۲) ۲ مورد

(۱) ۱ مورد

۱۱- با توجه به جدول زیر کدام عناصر بی هنجاری منفی دارد؟

عنصر	Si	Fe	Ca	Cu	Pb	Zn
درصد وزنی	۱۴	۶/۱	۴/۰۶	۰/۰۰۶۸	۰/۰۱۲	۰/۰۳
غلظت کلارک	۲۷/۲۰	۵/۸۰	۵/۰۶	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۱۶	۰/۰۱۳

Cu-Fe-Zn (۴)

Cu-Ca-Si (۳)

Zn-Pb-Si (۲)

Pb-Cu-Ca (۱)

۱۲- یک بنیان سیلیکاتی با کدام یون ها می تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد ؟

Mg<sup>۲+</sup>, Fe<sup>۲+</sup> (۴)

Ca<sup>۲+</sup>, Al<sup>۳+</sup> (۳)

Na<sup>+</sup>, Ca<sup>۲+</sup> (۲)

Cl<sup>-</sup>, Fe<sup>۲+</sup> (۱)

۱۳- کدام عبارت در ارتباط با درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین، صحیح است؟

- ۱) درصد وزنی کوارتز کمتر از فلدسپار پتاسیم و بیشتر از پیروکسین‌ها است.
- ۲) درصد وزنی پلاژیوکلاز از پیروکسین‌ها بیشتر و از فلدسپار پتاسیم کمتر است.
- ۳) درصد وزنی پیروکسین بیشتر از میکاها و کمتر از فلدسپار‌های پتاسیم است.
- ۴) درصد وزنی آمفیبول‌ها بیشتر از کوارتزها و کمتر از کانی‌های رسی است.

۱۴- کدام یک از عبارات‌های زیر صحیح است؟

- الف) گالن مهم‌ترین کانه برای فلز مس است.
  - ب) خاک رس در ساخت کاشی و سرامیک به کار می‌رود.
  - ج) به مکانی که برای استخراج مقرون به صرفه می‌باشد کانه می‌گویند.
  - د) معادن آلومینیوم کمیاب و اغلب در مناطق پر باران و گرم استوایی می‌باشد.
- ۱) الف - ج      ۲) الف - د      ۳) ب - ج      ۴) ب - د

۱۵- کانسنگ‌های کدام فلزات به ترتیب می‌توانند به طریق (گرمابی و رسوبی) و (ماگمایی و رسوبی) تشکیل شوند؟

- ۱) پلاتین - روی
- ۲) مس - پلاتین
- ۳) طلا - قلع
- ۴) سرب - نیکل

## درسیان آموزش زمین شناسی فصل سوم

مؤلف: عرفان‌هاشمی

### تعداد سوالات کنکور این فصل:

سوال ۴: ۱۳۹۸

سوال ۴: ۱۳۹۹

سوال ۳: ۱۴۰۰

تیر ۳: ۱۴۰۱

دی ۲: ۱۴۰۱

سوال ۳: ۱۴۰۲

مطالب این فصل بسیار مهم ۳ بخش حفظی، محاسباتی و مفهومی هستند. مباحثی مثل آب‌های جاری و آب‌های زیرزمینی، آبخوان و خاک در این فصل حفظی مفهومی هستند. مواردی مانند آبدهی، تخلخل، بیلان و سختی آب قسمت محاسباتی فصل را تشکیل می‌دهند. همچنین، شکل‌ها و نمودارها و نتایج حاصل از آن‌ها می‌تواند موارد بسیار خوبی برای طرح سوال از این فصل باشد.

### نقش آب در طبیعت:

۱- نماد زندگی ۲- ایجاد تغییرات وسیع در پوسته زمین ۳- ایجاد فرسایش ۴- تغییرات اقلیمی و ...

### منابع تأمین آب مورد نیاز موجودات زنده:

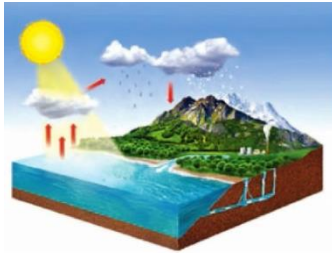
۱- آب‌های سطحی ۲- آب‌های زیرزمینی [ بارش‌های جوی در تأمین این منابع، نقش اساسی دارند.

### سرنوشت بارش‌های جوی

بخشی از بارش‌ها در یک حوضه آبریز، قبل از رسیدن به سطح زمین، توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته می‌شود و برگاب را به وجود می‌آورد که مقداری از آن به صورت تبخیر، مجدداً به هواکره برمی‌گردد. بخشی دیگر که به سطح زمین می‌رسد، یا تبخیر می‌شود، یا به صورت رواناب، به سوی مناطق پست‌تر حوضه آبریز جریان می‌یابد.

بخشی از رواناب به داخل زمین، نفوذ و منابع آب زیرزمینی را تغذیه می‌کند. بخش عمده آب زیرزمینی، سرانجام از طریق چشمه، چاه یا قنات، مجدداً به سطح زمین راه می‌یابد.

• نکته: تبخیر در همه بخش‌های چرخه آب صورت می‌گیرد؛ ولی بیشترین میزان تبخیر از سطح آب اقیانوس‌ها و دریاها انجام می‌شود.



چرخه آب

• عوامل مؤثر بر برگاب:

- ۱- موقعیت جغرافیایی منطقه
- ۲- نوع پوشش گیاهی منطقه و میزان تراکم آن
- ۳- شرایط آب و هوایی مانند دما، میزان بارش، میزان تبخیر و ...
- ۴- اندازه برگ
- ۵- شکل برگ (پهن، سوزنی و ...)
- ۶- میزان تراکم برگ (کم برگ یا پر برگ)
- ۷- ابعاد گیاه (کوچک و ریز، بزرگ و پهن)



نمایی از برگاب

آبجاری

- در مقایسه با حجم آب کره بسیار ناچیز است.
- عامل اصلی ایجاد تغییرات در سطح زمین می باشد.
- در تشکیل منابع آب مانند آب آشامیدنی، کشاورزی، صنعت، تولید برق و ... اهمیت دارد.
- شکل روبه رو، شش حوضه آبریز اصلی ایران را نشان می دهد. نام این حوضه های آبریز و روخانه اصلی آن ها در قسمت زیر آمده است:
- نکات مهم شکل



آبدهی (دبی)

- سرعت حرکت آب در نقاط مختلف یک رود، متغیر است. اندازه گیری سرعت آب و آبدهی رود، به صورت روزانه و یا در دوره های زمانی طولانی تر و به روش های مختلف انجام می شود.



ایستگاه اندازه گیری آبدهی رود



- با تعیین سرعت آب در یک رودخانه یا کانال و اندازه گیری سطح مقطع آن می توان طبق رابطه زیر، آبدهی (دبی) را محاسبه کرد.

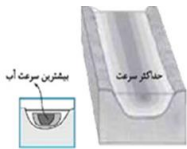
$$Q = A \times V$$

(Q): دبی بر حسب مترمکعب بر ثانیه - A: مساحت سطح مقطع جریان آب بر حسب مترمربع - V: سرعت جریان آب بر حسب متر بر ثانیه)

- آبدهی رود، در بهار، به علت ذوب برفها و افزایش بارندگی، افزایش می‌یابد. در ادامه در طول تابستان، معمولاً آبدهی رود کاهش می‌یابد. در مناطق مرطوب، که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر، کم است، رودها از نوع دائمی هستند. در این رودها، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می‌دهد.
- آب این رودها، در زمانی که بارندگی نیست، از ذوب برف و یخ نواحی مرتفع و یا از ورود آبهای زیرزمینی به داخل آنها تأمین می‌شود. در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، بیشتر رودها، موقتی و فصلی هستند.

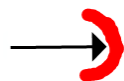
## مقطع رود

در مقطع رودهای مستقیم که پیچ و تاب ندارند، بیشترین میزان سرعت آب در مرکز و نزدیکی سطح آب است (منطقه تیره در شکل مقابل) در این رودها، به علت اصطکاک آب با سنگهای بستر رودخانه سرعت در کناره‌ها و کف رودخانه به حداقل خود می‌رسد و هم‌چنین به علت اصطکاک سطح آب رود با هوا، سرعت آب در سطح کاهش می‌یابد.



رودخانه مستقیم

مقاطع مختلف رود



حداکثر سرعت آب به سمت دیواره مقعر (کاو) رودخانه است.

رودخانه انحنا دار

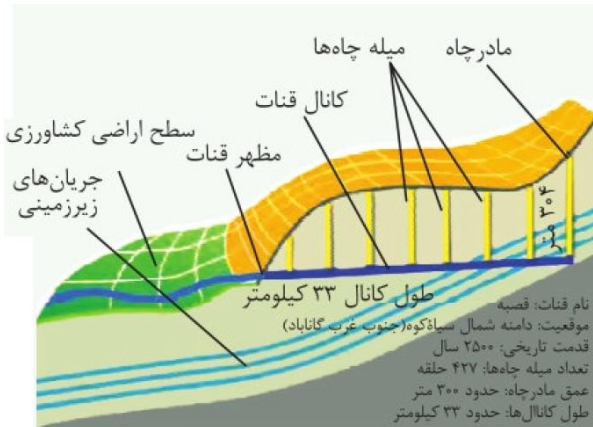
حداقل سرعت آب در سمت مقابل آن یعنی به سمت دیواره محدب (کوژ) است.



کدگذاری 😊: کاوه قعر (قهر) می‌کنه. مقعر ← کاو | محدب ← کوژ

## آب زیرزمینی

- آب زیرزمینی، آبی است که در منافذ و فضاهای خالی لایه‌های نزدیک به سطح زمین جمع می‌شود و از طریق چاه، چشمه و قنات، قابل بهره‌برداری می‌گردد.
- مردم ایران زمین، از قدیم، آبهای زیرزمینی را با احداث قنات به سطح زمین می‌آوردند.
- قدیمی‌ترین قنات جهان ← قنات قصبه در استان خراسان رضوی، شهرستان گناباد
- بیشترین تعداد قنات حفر شده در ایران: در حوضه آبریز فلات مرکزی  $S_{\pm}$  ← ۱- بارش کم و کافی نبودن منابع آبهای سطحی ۲- تطابق نداشتن فصل بارش با فصل نیاز آبی (مخصوصاً در کشاورزی)



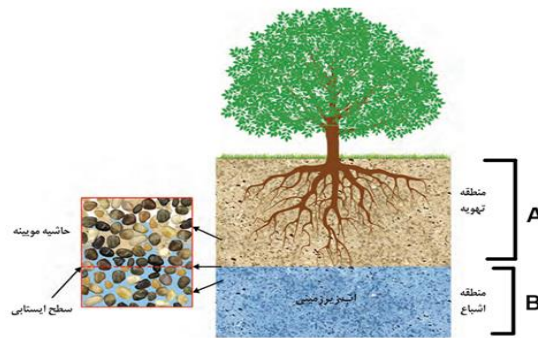
نیمرخ قنات

- **قنات (کارین):** کانال یا مجرای تقریباً افقی همراه با چاههایی با فواصل تقریباً مساوی است که در زمین حفر می‌شود تا آب زیرزمینی برای رسیدن به سطح زمین در آن جریان یابد و سپس با حفر چاه توسط انسان، آب آن به سطح زمین برسد و برای مصارف کشاورزی، انسانی و ... از آن استفاده شود.

- آب زیرزمینی قابل بهره‌برداری، گرچه فقط حجم کمی از آب کره را تشکیل می‌دهد، ولی همین مقدار، بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها است.

## نحوه توزیع آب زیرزمین در خاک

- ۱- منطقه تهویه (غیر اشباع): منطقه‌ای در زیر زمین است که منافذ خالی آن توسط آب و هوا پر شده است. چگونگی تشکیل: چسبیدن بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یا سنگ و پر شدن منافذ خالی با آب و هوا
- ۲- منطقه اشباع: منطقه‌ای زیر منطقه تهویه است که در اثر ادامه نفوذ آب به اعماق، همه فضاهای خالی آن با آب پر شده و تا سنگ بستر ادامه دارد
- ۳- سطح ایستابی: سطح بالایی منطقه اشباع است به شرط آن که با لایه نفوذپذیری محصور نشده باشد. (مرز بین منطقه تهویه و منطقه اشباع)



⚠️ A عمق سطح ایستابی است نه B ⚠️

- چند نکته در خصوص سطح ایستابی: هر چه مقدار بارندگی بیشتر باشد، عمق سطح ایستابی کمتر است. بر اثر برداشت بیش از حد از آبخوان، عمق بیشتری از سطح زمین پیدا می‌کند. عمق آن از توپوگرافی یا عارضه‌نگاری سطح زمین (پستی و بلندی زمین) تبعیت می‌کند و در همه جا افقی نیست و در بعضی مناطق ممکن است تا صدها متر برسد.



## عوامل مؤثر بر تغییرات عمق سطح ایستابی در یک منطقه

مقدار بارندگی ← هر چه مقدار بارندگی بیشتر باشد، عمق سطح ایستابی کم تر می شود. (رابطه عکس)  
 میزان بهره برداری ← هر چه میزان بهره برداری از منابع آب زیرزمینی در منطقه بیشتر باشد، عمق سطح ایستابی بیشتر است. (رابطه مستقیم)



برکه



باتلاق

- اگر سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه یا برکه در سطح زمین ظاهر می شود.
- اگر سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا نزدیک آن باشد، باتلاق یا شوره زار تشکیل می شود.

- حاشیه مویینه: نوار باریک و مرطوبی است که منطقه اشباع را به ناحیه بالایی (منطقه تهویه) مرتبط می کند و سطح ایستابی در بین فضاهای خالی این منطقه در نوسان است. (بالا و پایین می رود).
  - ضخامت حاشیه مویینه (میزان آبی که در حاشیه مویینه بالا می آید) در رسوبات دانه ریز بیشتر از رسوبات دانه درشت است. هنگامی که عمق سطح ایستابی کم باشد، به طوری که حاشیه مویینه به سطح زمین برسد، چه اتفاقی می افتد و چه مشکلاتی ایجاد می کند؟
- ۱- تبخیر آب از سطح ایستابی (سطح زمین) صورت می گیرد و بر اثر تبخیر، املاح و نمک های بر جای مانده، عامل ایجاد شوره زار می گردند.
  - ۲- حاشیه مویینه بالا می آید و سازه ها ناپایدار می شوند

- **تخلخل و نفوذپذیری:** برای تشکیل آبخوان، لازم است رسوبات و سنگ ها، دارای فضاهای خالی باشند. این فضاهای خالی یا منافذ اولیه هستند که از ابتدای تشکیل در آن ها وجود داشته اند، یا پس از تشکیل سنگ به صورت ثانویه بر اثر شکستگی، هوازدگی، انحلال یا عوامل دیگر در آن به وجود آمده اند.
- تخلخل: مقدار فضاهای خالی یک رسوب یا سنگ را تخلخل گویند.

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

- **نفوذپذیری:** توانایی یک سنگ یا رسوب برای عبور آب را نفوذپذیری گویند.

- عوامل مؤثر بر نفوذپذیری :

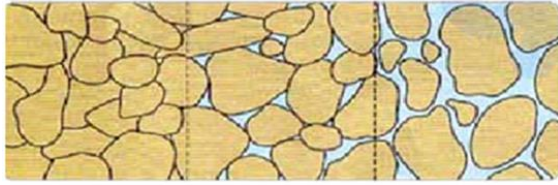
(۱) اندازه منافذ

ذرات ریز: ذخیره خوب

ذرات درشت: نفوذپذیری (زهکشی) خوب

(۲) ارتباط بین آن ها

## تفاوت نفوذپذیر و تخلخل



متخلخل و نفوذناپذیر      متخلخل و نفوذناپذیر      بدون تخلخل و نفوذپذیری

تخلخل بیانگر مقدار آب ذخیره شده در آبخوان است.  
نفوذپذیری نشانگر توانایی آبخوان در هدایت آب است.



آبخوان (الف): آبخوان آزاد  
آبخوان (ب): آبخوان تحت فشار

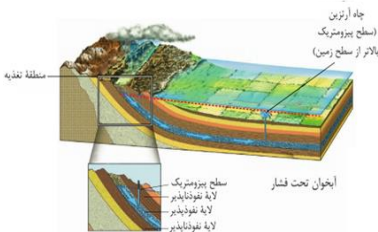
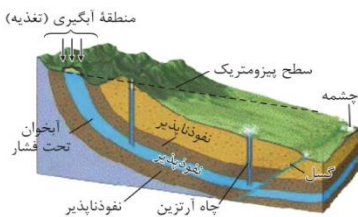
- به لایه یا لایه‌هایی از رسوبات یا سنگ‌های نفوذناپذیر که با آب‌های زیرزمینی اشباع شده‌اند و آب به راحتی در آن‌ها حرکت می‌کند، آبخوان یا سفره آب زیرزمینی می‌گویند.
- انواع آبخوان آبخوان‌ها به دو نوع آزاد و تحت فشار تقسیم می‌شوند.

### • آبخوان آزاد:

- یک لایه نفوذناپذیر در پایین و یک لایه نفوذناپذیر در بالا دارد.
- سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد.
- تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان آزاد، نمایانگر سطح ایستابی است.
- فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع (سطح ایستابی) این آبخوان برابر با فشار اتمسفر است.

### • آبخوان تحت فشار:

- لایه نفوذپذیر بین لایه‌های نسبتاً نفوذناپذیر محصور شده است.
- فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع، بیشتر از فشار اتمسفر است.
- تراز آب در چاه حفر شده در این آبخوان، با سطح پیزومتریک مشخص می‌شود.
- چاه آرتزین: در چاه حفر شده در یک آبخوان تحت فشار، اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. به این چاه، آرتزین می‌گویند.



سنگ‌ها و رسوبات مختلف از نظر تشکیل آبخوان و میزان آبدهی، ویژگی‌های متفاوتی دارند.  
آبرفت‌ها و سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی): قابلیت تشکیل آبخوان را

دارند ← تشکیل چشمه‌های پر آب و دائمی

شیل‌ها، سنگ‌های دگرگونی و آذرین: آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند. ← عدم تشکیل چشمه در آن‌ها یا تشکیل چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی

- **کارست:** تأثیر آب‌های زیرزمینی بر سنگ‌های آهکی (کربناتی)، باعث انحلال آن‌ها می‌گردد و شکل‌های حفره‌مانندی در آن‌ها به وجود می‌آورد که به آن‌ها کارست می‌گویند.

- نوع آبخوان به عوامل زیر بستگی دارد:

۱- نوع و جنس رسوب یا سنگ ۲- شرایط آب و هوایی ۳- میزان نفوذپذیری ۴- تخلخل

۵- شیب زمین ۶- ساختمان زمین‌شناسی



چشمه کارستی گامسیاب نهاوند



چشمه کارستی طاق‌بستان کرمانشاه

- **درکت آب زیرزمینی:** آب برای حرکت در داخل زمین، نیاز به انرژی دارد. آب زیرزمینی به طور کلی، از مکانی با انرژی بیشتر (سطح ایستایی بالاتر) به مکانی با انرژی کمتر در مسیری منحنی شکل حرکت می‌کند. این حرکت خیلی کندتر از حرکت آب در رودخانه است. حرکت آب در داخل آبخوان، از کمتر از یک متر تا صدها متر در روز تغییر می‌کند
  - **ترکیب آب زیرزمینی:** ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می‌کند. آب زیرزمینی، به‌طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات‌ها و بی‌کربنات‌های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است. بسیار از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد. غلظت نمک‌های حل شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد
  - **سنگ‌های آذرین و دگرگونی:** مقدار املاح آب‌های زیرزمینی در سنگ‌های آذرین و دگرگونی معمولاً کم است. ← برای آشامیدن مناسب هستند.
  - **سنگ‌های کربناتی:** درصد یون‌های کلسیم و منیزیم در سنگ‌های کربناتی زیاد است (معمولاً از نوع آب سخت است). برای استفاده در صنعت و آشامیدن مناسب نیستند. دو ویژگی آب‌های سخت: ۱- با صابون به خوبی کف نمی‌کنند. ۲- رسوباتی را در لوله‌ها و ظرف‌ها ته‌نشین می‌کنند.
  - **رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی:** آبخوان‌های رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی دارای آب شیرین‌اند.
  - **سرعت نفوذ آب:** هر چه سرعت نفوذ آب کمتر باشد، میزان املاح آب بیشتر خواهد بود.  $\frac{S_{\pm}}{\text{آب ضمن}}$
  - حرکت آهسته، فرصت بیشتری برای حل کانی‌های مسیر خود را دارد.
  - **دما آب:** هر چه دمای آب بیشتر باشد، میزان انحلال کانی‌ها و سنگ‌ها بیشتر است.
  - **مسافت طی شده توسط آب:** هر چه آب مسافت بیشتری را طی کند، میزان املاح بیشتری را با خود حمل خواهد کرد.
- در مناطق خشک، هر چقدر بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بیشتر باشد، کیفیت آب، نامطلوب‌تر است

## سختی کل آب:

$$TH = \frac{2}{5}Ca^{2+} + \frac{4}{1}Mg^{2+} \quad (TH : \text{Total Hardness})$$

میلی گرم بر لیتر

- **آب‌های فسیلی:** به آب‌هایی گفته می‌شود که در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده‌اند و در چرخه آب قرار ندارند.

$$I - O = \Delta S$$

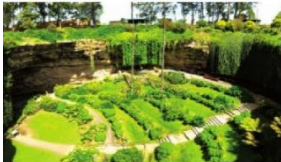
## بیلبان آب

- بیلبان (ترازنامه) آب: به محاسبه تمام آب‌هایی که در یک دوره زمانی مشخص به یک محدوده خاص (مانند حوضه آبریز و آبخوان) وارد، در آن ذخیره و یا از آن خارج شده‌اند، بیلبان آب گفته می‌شود.
- هدف از محاسبه بیلبان آب یک منطقه، تعیین نوسانات حجم ذخیره منابع آب آن منطقه است.

- در طی سال‌های گذشته به علت بهره‌برداری زیاد از منابع آبی، بیلان منابع آب در کل کشور و در بیش از ۶۰۹ دشت کشور، منفی بوده است، بر این اساس، بسیاری از دشت‌های کشور از نظر توسعه بهره‌برداری آب‌های زیرزمینی، به عنوان دشت ممنوعه اعلام شده است.

## فرونشست زمین

- فرونشست زمین حاصل برداشت بی‌رویه آب زیرزمینی است. در واقع در نقاطی که بیلان آب منفی است، رخ می‌دهد.



فرونشست ناگهانی



فرونشست تدریجی

### انواع فرونشست زمین

- فرونشست سریع ← ایجاد فروچاله
- فرونشست آرام و نامحسوس ← نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین
- راه کارهای کاهش فرونشست زمین
- کاهش بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی
- تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها

- تغذیه مصنوعی: بر اثر برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی، احتمال فرونشست زمین افزایش می‌یابد. در نتیجه به منظور کاهش میزان فرونشست زمین، آب از طریق روش‌های مصنوعی توسط انسان به داخل آبخوان‌ها هدایت می‌شود. (انتقال و هدایت آب به داخل آبخوان از سطح زمین)

## آلودگی منابع آب زیرزمینی

- عامل مؤثر بر کیفیت آب‌های زیرزمینی: بستگی به مقدار املاح موجود در آن دارد، علاوه بر املاح آب، برخی آلودگی‌ها توسط انسان به آن وارد می‌شود.

### انواع منابع آلاینده آب‌های زیرزمینی

- نقطه‌ای: مواد آلوده‌کننده از یک نقطه مشخص مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی) به‌طور مستقیم وارد آب‌های زیرزمینی می‌شوند.
- غیرنقطه‌ای: مواد آلوده‌کننده به وسیله رواناب‌های آلوده از سطح مراتع یا زمین‌های کشاورزی به زمین نفوذ کرده و وارد آب زیرزمینی می‌شوند.

### • حریم منابع آب

- کیفیت منابع آب زیرزمینی توسط کودهای کشاورزی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری تهدید می‌شود و کمیت آن نیز بر اثر بهره‌برداری زیاد تهدید می‌شوند.
- یکی از راه‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن است. حریم منابع آب زیرزمینی به دو روش کمی و کیفی حفاظت می‌شود.

- حریم کمی: حریم کمی محدوده‌ای است که برداشت آب در آن ناحیه موجب کاهش آب‌های زیرزمینی می‌شود.

براین اساس شعاع تأثیر دو چاه حدود ۵۰۰ متر در نظر گرفته می‌شود، به عبارت دیگر در حریم کمی به فاصله حدود ۵۰۰ متر از هر چاه نباید چاه دیگری حفر شود. حریم کمی در ارتباط با میزان بهره‌برداری می‌باشد.

- حریم کیفی: حریم کیفی در رابطه با مواد آلاینده است؛ در این نوع حریم، در اطراف چاه‌های تأمین‌کننده آب شرب پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

پهنه حفاظتی محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود. پهنه‌های حفاظتی به سه بخش میانی، داخلی و بیرونی تقسیم می‌شوند. بر این اساس، در هر یک از ۳ بخش بیرونی، میانی و داخلی اطراف چاه، انجام بعضی فعالیت‌ها ممنوع هستند که در جدول زیر آورده شده‌اند:

## منابع خاک



خرد شدن سنگ‌ها

- در کتاب‌های درسی علوم تجربی آموختید که خاک، حاصل هوازدگی و خرد شدن سنگ‌ها است. خاک، محیط مناسبی برای کشت گیاهان و محلی برای زندگی برخی موجودات زنده است. خاک به عنوان سطحی‌ترین قشر زمین و بستر تولید محصول کشاورزی شناخته می‌شود که به طور دائمی در معرض تغییرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی است.
- تقسیم‌بندی خاک براساس اندازه ذرات (از لحاظ کشاورزی)

درشت‌دانه: (شامل خاک‌های شنی)

متوسط‌دانه: (شامل ماسه و لای)

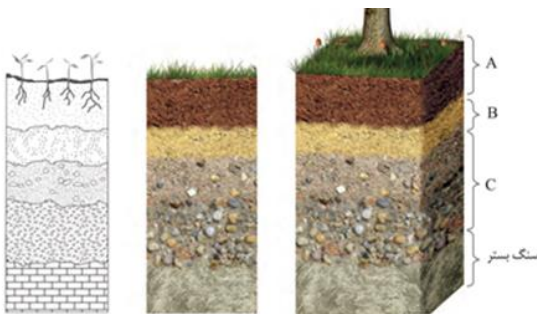
ریزدانه: (شامل خاک‌های رسی)

- لای (سیلت): به ذرات رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه گفته می‌شود.
- معمولاً خاک‌های طبیعی، ترکیبی از آن‌ها است.

- نیم‌رخ خاک: به مقطع عمودی خاک از سطح زمین تا سنگ

بستر که افق‌های مختلف خاک در آن قابل مشاهده می‌باشد،

نیم‌رخ خاک می‌گویند. معمولاً در نیم‌رخ خاک، افق‌های زیر وجود دارد.



نام افق	خصوصیات
افق A	(۱) بالاترین لایه خاک است. (۲) ریشه گیاهان در آن رشد می‌کنند. (۳) معمولاً حاوی گیاخاک به همراه ماسه و رس است. (۴) رنگ خاکستری تا سیاه دارد.
افق B (خاک میانی)	دارای رس، ماسه، شن، املاح شسته‌شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک است.
افق C (خاک زیرین)	(۱) مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده‌اند. (۲) سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به صورت قطعات خرده شده است. (۳) در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد.

- بسیاری از خاک‌ها هر سه افق را دارند.

- اگرچه این افق‌ها در بسیاری از نیم‌رخ خاک‌ها مشاهده می‌شود ولی خاک‌های مناطق مختلف از لحاظ رنگ، بافت، ضخامت و ترکیب شیمیایی با یکدیگر فرق دارند.
- از نظر کشاورزی خاکی حاصلخیز است که باعث رشد بیشتر گیاه شود، مانند خاک مناطق گرم و مرطوب که هوازدگی شیمیایی اهمیت بیشتری دارد.
- خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسفاتی ← برای کشاورزی و صنعت مناسب و با ارزش
- خاک حاصل از تخریب سنگ‌های دارای کانی‌های مقاوم مانند کوارتز (اکثرآ شنی و ماسه‌ای) ← برای کشاورزی نامناسب
- فرایند تشکیل خاک، بسیار کند است. در شرایط طبیعی، به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر تشکیل شود.

خاک مناطق	معتدل	استوایی	قطبی	بیابانی
مقدار گیاهخاک	زیاد	زیاد	کم	کم
ضخامت خاک	زیاد	زیاد	کم	کم

## فرسایش

- فرسایش: فرسایش، فرایندی مداوم است که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال‌دهنده به مکان دیگری حمل می‌شود. فعالیت‌های انسانی آن را کاهش یا افزایش می‌دهد اما نمی‌تواند آن را کاملاً متوقف کند. مقدار فرسایش پذیری خاک، معمولاً در ایام مختلف سال، ثابت نیست.

### انواع فرسایش

- فرسایش بادی (الف)
- فرسایش آبی (ب)



الف



ب

- قدرت فرساینده‌ی رواناب، بستگی به سرعت و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد. هر چه سرعت رواناب، جرم و میزان مواد معلق بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب، و در نتیجه، قدرت فرساینده‌ی آن بیشتر می‌شود. قدرت فرساینده‌ی آب خالص، کمتر از آب دارای مواد معلق است. وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد و یا از سرعت آب جاری کاسته شود، رسوب‌گذاری رود شروع می‌گردد.



فرسایش خندقی

**پیامدهای حاصل از انواع بارندگی:** فرسایش خاک: شدید و طولانی (اگر خاک فاقد پوشش گیاهی باشد، هر نوع بارشی حتی بارش آرام و کوتاه هم باعث فرسایش خاک می‌شود).

- نفوذ آب به آبخوان: آرام و طولانی
- وقوع سیل: شدید و طولانی
- ایجاد رواناب: شدید و کوتاه

- **حفاظت آب و خاک:** آب و خاک برای هر کشور، به عنوان سرمایه‌های ارزشمند، اهمیت فراوان دارد زیرا، آب و خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی، باغی و جنگلی است. حفاظت از منابع آب به منظور استفاده بهینه از این منابع و رسیدن به توسعه پایدار است. حفاظت آب و خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد. هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است. زمانی این هدف تحقق می‌یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

## بانک سوالات فصل سوم

۱- کدام گزینه در ارتباط با ویژگی های هر کدام از افق های خاک صحیح است؟

- (۱) املاح شسته شده از افق بالاتر: C  
 (۲) دارای ریشه گیاهان: افق A و B  
 (۳) شن و ماسه: افق B و C  
 (۴) رنگ خاکستری تا سیاه: افق A

۲- چند مورد از موارد زیر در زمینه هیدرئولوژی مورد بررسی قرار می گیرد؟

- چگونگی حرکت آب های سطحی - بهره برداری آب های زیرزمینی و سطحی - ویژگی آب های زیرزمینی
- (۱) ۳ مورد  
 (۲) ۲ مورد  
 (۳) ۱ مورد

۳- مقدار رواناب به ترتیب با کدام عوامل مرتبط با خاک رابطه عکس و مستقیم دارد؟

- (۱) نفوذپذیری خاک - میزان گیاهخاک (۲) رطوبت خاک - تخلخل خاک  
 (۳) نفوذپذیری خاک - تراکم خاک (۴) رطوبت خاک - میزان گیاهخاک

۴- اطلاعات زیر از آب چهار چاه به دست آمده است. سختی کل آب کدام چاه از بقیه بیشتر است؟

مقدار یون ها چاه	یون کلسیم (میلی گرم در لیتر)	یون منیزیم (میلی گرم در لیتر)
A	۴۰	۸۰
B	۶۰	۶۰
C	۷۰	۶۰
D	۸۰	۵۰

D (۴)

C (۳)

B (۲)

A (۱)

۵- چند مورد از موارد زیر عبارت زیر را در ارتباط با مقاطع رود صحیح کامل می کند؟

- (الف) بیشترین رسوب گذاری در دیواره مقعر رود اتفاق می افتد.  
 (ب) با افزایش سرعت رود، مقدار رسوب گذاری کاهش می یابد.  
 (ج) در محلی از رود که کمترین رسوب گذاری را داریم، شاهد افزایش عمق رود در آن محل هستیم.
- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳



۶- در قسمت هایی از کویر های کشور ما، روی سطح زمین را رسوبات سفید رنگی پوشانیده است (شوره زار). کدام مورد را در تشکیل

این شوره زار ها موثر تر می دانید؟

- (۱) غیر قابل نفوذ بودن ماسه های کویری
- (۲) رسیدن حاشیه مویینه به سطح زمین
- (۳) تبخیر سریع آب حاصل از بارندگی در روز های گرم سال
- (۴) نرسیدن آب های فرو رو به منطقه اشباع به علت عمق زیاد سطح ایستایی

۷- در ارتباط با (حاشیه مویینه) کدام گزینه سوالات زیر را صحیح پاسخ میدهد؟

\* در کدام منطقه تشکیل می شود؟

\* و ضخامت آن با اندازه دانه های خاک چه ارتباطی دارد؟

- (۱) منطقه تهویه - مستقیم
- (۲) منطقه تهویه - عکس
- (۳) منطقه اشباع - مستقیم
- (۴) منطقه اشباع - عکس

۸- کدام گزینه عبارت زیر را در ارتباط با آبخوان ها به طور صحیحی کامل می کند؟

(در) آبخوان آزاد ..... آبخوان تحت فشار .....

- (۱) برخلاف - بین دو لایه نفوذپذیر تشکیل می شود.
- (۲) همانند - فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع برابر با فشار اتمسفر است.
- (۳) برخلاف - سطح ایستایی بیانگر سطح آب است.
- (۴) همانند - در صورت خروج آب از چاه به صورت خودبه خودی به این چاه ، آرتزین می گویند.

۹- کدام دو حوضه آبریز با حوضه هامون مرز مشترک دارند؟

- (۱) سرخس، فلات مرکزی
- (۲) فلات مرکزی، دریای خزر
- (۳) دریای خزر، خلیج فارس و دریای عمان
- (۴) دریاچه ارومیه، خلیج فارس و دریای عمان

۱۰- هر یک از موارد «ایجاد رواناب - فرسایش خاک - نفوذ آب به آبخوان» به ترتیب مربوط به کدام نوع از بارندگی ها می باشد؟

- (۱) شدید و کوتاه - شدید و طولانی - شدید و طولانی
- (۲) آرام و کوتاه - شدید و کوتاه - شدید و طولانی
- (۳) آرام و کوتاه - شدید و کوتاه - آرام و طولانی
- (۴) شدید و کوتاه - شدید و طولانی - آرام و طولانی

۱۱- کدام گزینه در ارتباط با قدیمی ترین قنات جهان صحیح است؟

- (۱) یکی از ۴۰۰۰ قنات های ایران است.
- (۲) عمق مادر چاه آن حدود ۰/۱ طول کانال آن است.
- (۳) ارتفاع ۲۴۷ میله چاه آن با هم متفاوت می باشد.
- (۴) آب از مظهر آن وارد اراضی کشاورزی می شود.

۱۲- سرعت آب رودی به عرض ۱۵ متر و دبی  $90 \text{ m}^3/\text{s}$  برابر با  $2 \text{ m/s}$  است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۳ متر عبور میکند.

ارتفاع آب ۲ متر بالا می آید. سرعت آب در زیر پل چند  $\text{m/s}$  میشود؟

- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

## درسنامه آموزش زمین شناسی فصل چهارم

### مؤلف: عرفان‌هاشمی

فصلی بسیار مهم (الخصوص در کنکور ۱۴۰۲) از لحاظ تعداد سوال)) به نام «زمین‌شناسی و سازه‌های مهندسی» که به معرفی سازه‌هایی مانند تونل، سد، جاده و... می‌پردازد. مطالب این فصل حفظی مفهومی هستند + یک تیپ سوال ساده مسئله. بخش سوالات مفهومی به بررسی شرایط احداث سازه (سد و تونل) و مطلوب یا نامطلوب بودن احداث آن سازه‌ها در یک منطقه از جنبه های مختلفی مانند شیب و امتداد لایه‌های سنگی و شرایط پایداری و ناپایداری آن‌ها پرداخته می‌شود. در انتها نیز به موضوع راه‌سازی و مصالح مورد نیاز پرداخته می‌شود.

### تعداد سوالات کنکور این فصل:

۱۳۹۸: ۲ سوال

۱۳۹۹: ۳ سوال

۱۴۰۰: ۳ سوال

تیر ۱۴۰۱: ۲ سوال

دی ۱۴۰۱: ۲ سوال

۱۴۰۲: ۴ سوال

- یکی از مسائل اصلی در ساخت و نگهداری سازه‌ها، پایداری زمین است. در ساخت سازه‌ها، مسائل مختلف زمین‌شناسی مطرح است که باید مورد مطالعه قرار گیرد. یکی از وظایف مهم زمین‌شناس، تشخیص احتمال وقوع فرایندهای مخرب و ارائه روش‌های مقابله با آنها است به نحوی که، آسیبی به تأسیسات و سازه‌های مهندسی وارد نشود.

### مکان‌یاب سازه‌ها

- قبل از اجرای پروژه‌های عمرانی مانند سد، نیروگاه، پل، مجتمع‌های تجاری و مسکونی، برج‌ها و... که سازه نامیده می‌شوند، انجام مطالعات زمین‌شناسی سنگ بستر آنها، ضروری است. موارد مطالعه: ۱- پستی و بلندی‌های محل احداث سازه
- ۲- استحکام سنگ‌ها
- ۳- نفوذپذیری
- ۴- پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش
- ۵- جنس مصالح به کار رفته در سازه
- مورفولوژی (شکل‌شناسی) و پستی و بلندی‌های محل احداث سازه در پایداری آن تأثیر قابل توجهی دارد.



دره U شکل



دره V شکل

- دره U شکل برای احداث پل مناسب تر است.

- **تنش:** هرگاه به سنگ نیرویی از خارج وارد شود، در داخل سنگ نیز نیرویی بر واحد سطح وارد می شود که تنش نام دارد. تنش ها به انواع کششی، فشاری، برشی و یا ترکیبی از آنها تقسیم می شوند.

$$\text{تنش} = \frac{F}{A} \rightarrow \frac{N}{m^2}$$

نوع تنش	خصوصیت	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
کششی	تنش های کششی بر اثر اعمال نیروهای هم راستا اما در جهت مخالف یکدیگر و به سمت خارج قطعه ایجاد می شوند.	گسستگی	
فشاری	تنش های فشاری بر اثر اعمال نیروهای هم راستا اما در جهت یکدیگر و به سمت داخل قطعه ایجاد می شوند.	مترکم شدن	
برشی	تنش های برشی بر اثر اعمال نیروهایی در دو راستای متفاوت و موازی با سطح سنگ و در مخالف جهت یکدیگر ایجاد می گردد.	بریدن	

← چین خوردگی (تافدیس / ناودیس)

- مقاومت سنگ، عبارت است از حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش ها که سنگ می تواند تحمل کند، بدون آنکه بشکند. هر چه مقاومت سنگ، در مقابل این تنش ها، کمتر باشد، سنگ ناپایدارتر است و سطوح شکست بیشتری در آن ایجاد می شود. از این رو، شکستگی سنگ ها و ایجاد درزه ها، باعث ناپایداری سنگ یا خاک در پی سازه ها می شوند.



دستگاه حفاری گمانه



مغزه گیری با گمانه های اکتشافی

- در مطالعات آغازین یک پروژه، به منظور نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه، **گمانه ها یا چال های باریک و عمیقی** در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می شود. نمونه های سنگ یا خاک برداشت شده، به آزمایشگاه های تخصصی ارسال می شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش های وارده را مورد بررسی قرار می دهند

## رفتار مواد در برابر تنش

مواد جامد بر اثر تنش، تغییر شکل می‌دهند. مقدار و نوع تغییر شکل ایجاد شده، به رفتار آنها در برابر تنش بستگی دارد.



شکنده رفتار شکننده سنگ‌ها



رفتار پلاستیک سنگ‌ها خمیرسان (پلاستیک)



کشسان (الاستیک)

کشسان (الاستیک): اجسام با اعمال تنش، تغییر شکل می‌دهند ولی با رفع تنش به حالت اولیه خود باز می‌گردند.  
خمیرسان (پلاستیک) اجسام در برابر تنش تغییر شکل می‌دهند ولی با رفع تنش به طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.  
شکننده: اگر تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ می‌شکند. (مثل درزه و گسل)  
\* به ترتیب: کشسان - خمیرسان - شکننده

## رفتار مواد در برابر تنش

مواد جامد بر اثر تنش، تغییر شکل می‌دهند. مقدار و نوع تغییر شکل ایجاد شده، به رفتار آنها در برابر تنش بستگی دارد.



شکنده رفتار شکننده سنگ‌ها



رفتار پلاستیک سنگ‌ها خمیرسان (پلاستیک)



کشسان (الاستیک)

کشسان (الاستیک): اجسام با اعمال تنش، تغییر شکل می‌دهند ولی با رفع تنش به حالت اولیه خود باز می‌گردند.  
خمیرسان (پلاستیک) اجسام در برابر تنش تغییر شکل می‌دهند ولی با رفع تنش به طور کامل به حالت اولیه خود برنمی‌گردند.  
شکننده: اگر تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ می‌شکند. (مثل درزه و گسل)  
\* به ترتیب: کشسان - خمیرسان - شکننده

## نفوذپذیری

- یکی دیگر از عوامل مؤثر در مکان‌یابی سازه‌ها، نفوذپذیری خاک و سنگ است. سنگ‌های کربناتی، به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش از ۵۰ درصد آنها کانی‌هایی کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ‌ها، اغلب درزه‌دار هستند. با گذشت زمان و در جریان آب‌های نفوذی، بخش‌هایی از این سنگ‌ها در آب، حل و در آن حفره‌هایی تشکیل می‌دهند. پیشرفت عمل انحلال، ممکن است منجر به تشکیل حفره‌های انحلالی بزرگ در این سنگ‌ها و ایجاد غارها شود.
- سنگ آهک ضخیم لایه که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه‌گاه خوبی برای احداث سازه می‌باشد اما، در صورتی که سنگ آهک، دارای حفرات انحلالی باشد، می‌تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست مین را به همراه داشته باشد.
- انحلال‌پذیری 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.

## مکان مناسب برای ساخت سد



سد خاکی

سد، سازه‌ای است که به منظور ذخیره آب، مهار سیلاب، تأمین آب شرب و کشاورزی و همچنین تولید نیروی الکتریسیه احداث می‌شود. بعضی از سدها چند منظوره‌اند، یعنی به‌طور هم‌زمان چند هدف را تأمین می‌کنند.

مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن:

۱- شرایط زمین‌شناسی منطقه

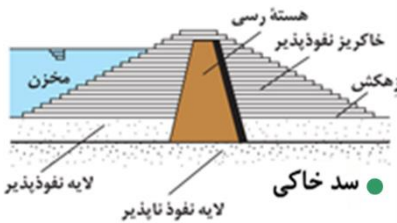
۲- مصالح مورد نیاز

انواع سدها از نظر نوع مصالح ساختمانی: خاکی / بتنی

سد **خاکی**: از خاک رس، ماسه، شن و قلوه‌سنگ ساخته می‌شود. ( **مش قر** خیلی آدم **خاکی** ایه ☺ )

سد **بتنی**: از **سیمان**، ماسه، شن و میلگرد ساخته می‌شود. ( **شمسم بتنی** ☺ )

از هسته رسی برای ساخت سدهای خاکی استفاده می‌شود.

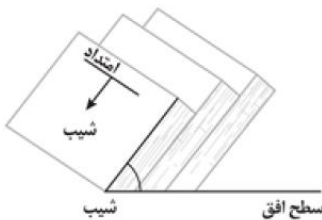


رس‌ها نفوذناپذیر هستند و یا نفوذناپذیری بسیار اندکی دارند. بنابراین خاک رس با جذب آب، مانند یک لایه نفوذناپذیر (عایق رطوبتی) عمل می‌کند و سبب تجمع آب در پشت لایه‌ها می‌شود در این حالت میزان فرار آب کاهش می‌یابد.

یکی از معیارهای مهم در ساخت سد، بررسی **شیب و امتداد لایه‌های سنگی دیواره‌ها و کف مخزن سد** است.

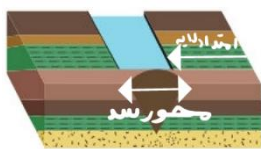
**شیب لایه**: زاویه‌ای که سطح لایه سنگی با سطح افق می‌سازد. ← زاویه‌ای بین **صفر تا نود درجه**

**امتداد لایه**: محل برخورد سطح لایه با سطح افق، که با جهت جغرافیایی بیان می‌شود را امتداد لایه را نشان می‌دهد.



\*جهت شیب یک لایه همیشه بر راستای امتداد آن، عمود است.

شرایط مختلفی از وضعیت شیب و امتداد لایه‌های سنگی و موقعیت انتخابی برای ساختگاه سد، در شکل‌ها نشان داده شده است.



(الف)

الف) در این حالت **امتداد لایه‌ها موازی با محور سد** است، شیب لایه‌ها به سمت بالادست و مخزن سد است که سبب کاهش فرار آب می‌شود و جنس لایه‌ها در تکیه‌گاه چپ و راست یکسان است که سبب پایداری بیشتر می‌شود و این شرایط **مطلوب‌ترین حالت احداث سد** است.



(ب)

ب) در این حالت **امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد** است، شیب لایه‌ها به سمت پایین مخزن سد است که سبب فرار و نشست آب می‌شود و جنس لایه‌ها در تکیه‌گاه چپ و راست یکسان نیست و این شرایط حالت **نامطلوب احداث سد** است.



(پ)

پ) در این حالت با این که امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد است ولی چون شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد است (حالت ناودیسی) احتمال فرار آب از حالت (ب) کمتر است، و این شرایط حالتی نسبتاً مطلوب است.



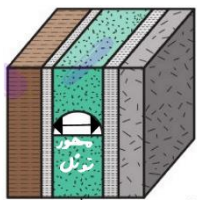
(ت)

ت) در این حالت امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد است، شیب لایه‌ها به سمت بیرون مخزن سد است (حالت تاق‌دیسی) که سبب فرار آب و ناپایداری می‌شود و این شرایط نامطلوب‌ترین حالت احداث سد است.

## مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاها زیرزمینی

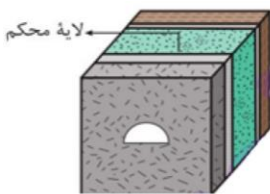
- برخی از فعالیت‌های عمرانی و معدنی در زیر زمین صورت می‌گیرد. این فعالیت‌ها، نیاز به فضای زیرزمینی دارد.
  - حفاری‌های زیرزمینی به صورت تونل و مغار است.
- تونل‌ها به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مگراها، فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند.
- این گونه سازه‌ها، باید در زمین‌هایی با مقاومت کافی احداث شوند. بنابراین زمین‌شناس، باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کمترین خردشدگی، هوازدگی یا نشست آب، متمرکز کند.
- ☺ بر خلاف چیزی که تو ذهنتونه از مترو و... ولی مغار بزرگتر از تونل است .

## مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاها زیرزمینی



الف) محور تونل موازی با لایه‌بندی: لایه محکم

شکل الف) در این حالت مسیر حفر تونل، فقط از یک لایه عبور می‌کند (عدم وجود تنوع در لایه‌بندی از لحاظ جنس لایه‌های تشکیل‌دهنده) و با توجه به فرض صورت سوال که این لایه را محکم در نظر گرفته است و محور تونل از ابتدا تا انتهای آن در یک لایه مقاوم حفر شده است، امکان ریزش تونل کمتر خواهد بود و تونل مستحکم‌تر می‌باشد.



ب) محور تونل عمود بر لایه‌بندی: لایه محکم

شکل ب) در این حالت مسیر حفر تونل، از لایه‌های سنگی با جنس‌های مختلف عبور می‌کند. (تنوع در لایه‌بندی). در نتیجه به علت متفاوت بودن جنس سنگ‌ها، شاهد وجود مقاومت‌های مختلفی در برابر تنش‌ها و فشارها خواهیم بود. پس امکان ریزش تونل بیشتر می‌باشد و احداث تونل مناسب نیست. در ضمن شیوه‌های حفر تونل‌های در لایه‌های سخت، نرم نفوذپذیر، نفوذناپذیر و... متفاوت است.

• وجود آب‌های زیرزمینی، بر ایمنی و پایداری سازه‌های سطحی مانند سدها و سازه‌های زیرزمینی مانند تونل‌ها در زمان ساخت



پوشش داخلی تونل به وسیله قطعات بتن

و بهره‌برداری مؤثرند. جریان و فشار آب زیرزمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها و فضاهای زیرزمینی است. بخش بزرگی از مشکلات و خسارت‌ها در پروژه‌های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آب‌های زیرزمینی بوده است، در برخی موارد، پروژه‌هایی به علت این مشکلات، تشکیل نشده و متوقف شده‌اند. بنابراین، برآورد میزان و کنترل جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانشه و زمین زیرسازه و حتی درون سازه‌های مانند سدها، بسیار مهم است. به‌طور کلی، تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند. در شرایطی که سنگ‌های داخل

تونل از نظر پایداری و نشت آب، وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می‌شود.

• تونل‌هایی که محور آن‌ها موازی با لایه‌بندی است و بالای سطح ایستابی حفر می‌شوند، پایداری بیشتری نسبت به بقیه دارند.



ترانشه

• ترانشه (ژرف ناوه): به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گرفته می‌شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طول و عمیق) است. برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده‌سازی، قراردادن لوله‌های نفت و... احداث می‌شود.

در مطالعات آغازین یک پروژه به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی سازه، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود.

کشور ما، در یکی از کمربندهای لرزه‌خیز جهان (آلپ - همالیا) واقع شده است و گسل‌های فعال در بیشتر مناطق آن وجود دارند. این گسل‌ها و زمین‌لرزه‌های احتمالی می‌توانند پایداری سازه‌های مختلف را تهدید کنند. از این رو زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای و بازدیدهای صحرائی، این گسل‌ها را شناسایی می‌کنند و با استفاده از داده‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها، احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه و تأثیر آن بر سازه‌ها را مشخص می‌کنند. این اطلاعات در اختیار مهندسان عمران قرار می‌گیرد تا طراحی سازه را بر آن اساس انجام دهند. افزون بر این، پایداری محل احداث سازه در برابر حرکات دامنه‌ای (حرکات دامنه‌ای شامل: ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی و... است). از مواردی است که در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، مورد توجه زمین‌شناسان است. یکی از خطراتی که سازه‌ها را در مناطق شیب‌دار و کوهستانی تهدید می‌کند، خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه‌های پرشیب است. هر ساله اخبار زیادی مبنی بر ریزش کوه و مسدود شدن جاده‌ها و خطوط ریلی مناطق کوهستانی می‌شنویم.

امروزه با اقداماتی مانند ایجاد انواع دیوار حائل، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخکوبی، دامنه‌ها را پایدار می‌کنند. لغزش و سقوط توده‌های بزرگ سنگ و خاک در دیواره مخزن سدها، تا به حال، باعث خرابی‌های عمده‌ای در سدهای بزرگ جهان شده است

لغزش توده‌های سنگ و خاک، افزون بر ایجاد امواج خطرناک در مخزن، باعث کاهش ظرفیت و عمر مفید مخزن می‌شود. با انتخاب محل مناسب برای ایجاد سد و پایدارسازی دیواره‌های مخزن سد، می‌توان از چنین اتفاقاتی جلوگیری کرد.



دیوار حائل گابیونی (تورسنگی)

دیوار حائل

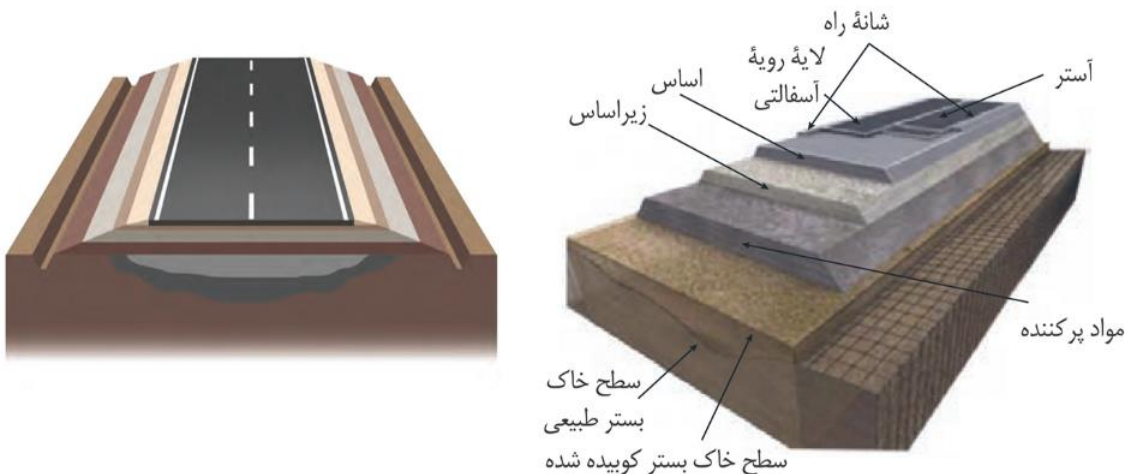
- دیوار حائل (دیوار نگهدارنده): دیواری است که خاک را در پشت خود نگه می‌دارد و باعث جلوگیری از ریزش آن می‌شود.
- گابیون (تورسنگی): قفسه‌های توری شکلی هستند که داخل آن‌ها از قلوه سنگ‌های درشتی پر شده است. گابیون‌ها از ریزش دامنه‌ها جلوگیری می‌کنند و باعث پایداری بیشتر آن‌ها می‌شوند.
- زهکشی: تخلیه آب اضافی از یک منطقه و هدایت آن به مناطق دیگر از زمین زهکشی نام دارد. ایجاد پوشش گیاهی اثرات مثبت و منفی در پایداری سازی دامنه‌ها دارد. (بقیه فقط اثر مثبتن)
- میخ کوبی

## طبقه بندی خاک‌ها بر مبنای دانه بندی (از نظر مهندسی)

ریزدانه: ذرات کوچک‌تر از  $0.075$  میلی‌متر ← مانند رس و لای  
 درشت دانه: ذرات بزرگ‌تر از  $0.075$  میلی‌متر ← مانند ماسه و شن  
 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 درمی‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود.

## کاربرد مصالح خاک و خردسنگ در راه سازی

- سطح طبیعی زمین، برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست زیرا، در مقابل عوامل جوی مانند بارش، تغییرات دما و نیروهای وارده از چرخ خودروها مقاومت کافی ندارد.  
 بخش‌های مختلف راه سازی





زیرسازی شامل :

۱- زیر اساس

در بخش زیراساس که به‌عنوان لایه زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می‌شود. لایه‌های استر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می‌باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

۲- اساس

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

بلاست



بلاست در زیرسازی جاده ریلی

دارند. پلاست مورد نیاز خطوط راه‌آهن، معمولاً از خردکن سنگی که از معدن استخراج می‌شود، به‌دست می‌آید.

۱- آستر

۲- رویه شامل روسازی:

## بانک سوالات فصل چهارم

۱- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟

«متخصصین زمین شناسی مهندسی، می توانند نقش مهمی در هدایت پروژه های عمرانی کشورمان داشته باشند.»

- (۱) بررسی مقاومت مواد سطحی زمین
- (۲) مطالعه پراکندگی عناصر در پوسته زمین
- (۳) مطالعه مغناطیس زمین و مقاومت الکتریکی سنگها
- (۴) بررسی فرایندهای فرسایشی و تبدیل رسوبات به انواع سنگ



B

A

۲- احداث پل بر روی دره ..... به دلیل ..... مناسب تر است.

- (۱) A - ضخامت کمتر رسوبات
- (۲) B - ضخامت کمتر رسوبات
- (۳) B - سرعت کمتر رودخانه
- (۴) A - سرعت کمتر رودخانه

۳- کدام گزینه عبارت زیر را صحیح کامل می کند؟

«..... تحت تاثیر تنش ..... ایجاد می شود.»

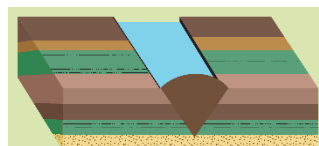
- (۱) متراکم شدن - کششی
- (۲) بریدگی - کششی
- (۳) چین خوردگی - فشاری
- (۴) گسستگی - برشی

۴- چند مورد از سنگ های زیر دارای پایداری مناسبی برای پی سازه هستند؟

کوارتزیت - شیست ها - ژئیس - ماسه سنگ ها - دولومیت - گابرو - هورنفلس - شیل ها

- (۱) ۲      (۲) ۳      (۳) ۴      (۴) ۵

۵- کدام یک از شکل های زیر، نامطلوب ترین حالت احداث سد است؟



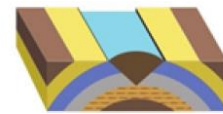
(۲)



(۱)



(۴)

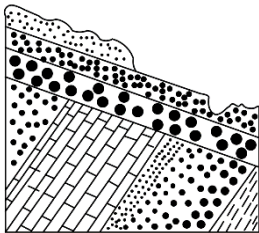


(۳)

۶- کدام یک از گزینه‌های زیر، جمله را به درستی کامل می‌کند؟

«تونل‌ها ..... هستند که برای ..... استفاده می‌شوند.»

- (۱) فضاهای زیرزمینی کوچکتری از مغار - ذخیره نفت
- (۲) فضاهای زیرزمینی بزرگتری از مغار - ذخیره نفت
- (۳) فضاهای زیرزمینی کوچکتری از مغار - استخراج مواد معدنی
- (۴) فضاهای زیرزمینی بزرگتری از مغار - حمل و نقل



۷- برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش‌ها مؤثر بوده‌اند؟

- (۱) به‌طور متناوب، فشاری، کششی، برشی
- (۲) یک بار فشاری و یک بار کششی
- (۳) یک بار برشی
- (۴) دو بار فشاری

۸- در کدام حالت زیر، پایداری تونل بیشتر است؟

- (۱) محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد و در بالای سطح ایستایی حفر شود.
- (۲) محور تونل عمود بر لایه‌بندی باشد و در پایین سطح ایستایی حفر شود.
- (۳) محور تونل موازی لایه‌بندی باشد و در بالای سطح ایستایی حفر شود.
- (۴) محور تونل موازی لایه‌بندی باشد و در پایین سطح ایستایی حفر شود.

۹- مصالح مشترک مورد استفاده در سد های بتنی و خاکی از نظر طبقه بندی مهندسی دارای کدام اندازه دانه هستند؟

- (۱) بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ سانتی‌متر
- (۲) بزرگ‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر
- (۳) کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ سانتی‌متر
- (۴) کوچک‌تر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر

۱۰- کدام گزینه به ترتیب ویژگی ترانشه و گمانه را به درستی بیان می‌کند؟

- (۱) طولیل و عمیق - طولیل و عمیق
- (۲) طولیل و عمیق - باریک و عمیق
- (۳) عریض و طولیل - طولیل و عمیق
- (۴) عریض و طولیل - باریک و عمیق

## درسامه آموزش زمین شناسی فصل پنجم

### مؤلف: عرفانهاشمی

### تعداد سوالات کنکور این فصل:

۱۳۹۸: ۳ سؤال

۱۳۹۹: ۲ سؤال

۱۴۰۰: ۳ سؤال

تیر ۱۴۰۱: ۲ سؤال

دی ۱۴۰۱: ۲ سؤال

۱۴۰۲: ۲ سؤال

این فصل، فصل حفظی می باشد که به جز قسمت عناصر و بیماری ها بقیه بخش ها کاملا ساده هستند. برای بخش بیماری ها هم که یک تست قطعی کنکور هستند با دسته بندی خوب و مرور زیاد میتوان به خوبی مسلط شد به تست آن پاسخ داد.

- بیشتر عناصری که در محیط زیست وجود دارند، از سنگ کوه منشاء می گیرند. این عاصر بر اثر فرایندهای مختلف و از طریق خاک، آب و هوا وارد چرخه طبیعت می شود.

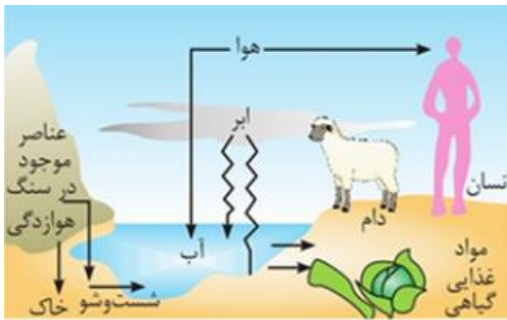
### زمین شناسی پزشکی

- منشاء همه عناصر سازنده بدن انسان و سایر جانداران، از زمین است. به عبارتی این عناصر، زمین زاد هستند. اگر مقدار این عناصر به دلایلی در بدن، کم یا زیاد شود، سلامت انسان به خطر می افتد.

۱- هالیت $NaCl$	۲- فلوئوریت: $CaF_2$	۳- اورپیمان: $As_2S_3$	۴- رالگار: $AsS$ (سمی)
			
کانی هالیت	کانی فلوئوریت	کانی اورپیمان (حاوی مواد سمی)	کانی رالگار (حاوی مواد سمی)

- تأثیر مواد زمین بر تندرستی انسان، از هزاران سال پیش شناخته شده است. در متون قدیمی پزشکی چینی، ارتباط زمین و سلامت انسان یادآوری شده است. در ایران، دانشمندانی مانند ابوریحان بیرونی، ابن سینا و خواجه نصیرالدین طوسی در کتاب های خود به فواید برخی از سنگ ها و کانی ها برای درمان بیماری ها اشاره کرده اند.
- از مدت ها پیش مشخص شده بود که برخی بیماری ها در مناطق خاصی از زمین، شیوع بیشتری دارند. دانشمندان با آگاهی از ارتباط بین زمین و سلامتی، میان رشته جدیدی به نام زمین شناسی پزشکی را به شاخه های علم زمین شناسی افزودند تا نقش

و تأثیر عناصر و کانی‌ها که از طریق هوا، آب و غذا وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می‌شوند، را مطالعه کنند. زمین‌شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است. بنابراین ارتباط نزدیکی با زیست‌شناسی، شیمی و شاخه‌های علم پزشکی دارد.



- سنگ‌ها، بخش اساسی سازنده زمین هستند که از عناصر مختلف تشکیل شده‌اند. هوازگی سنگ‌ها، باعث تشکیل خاک می‌شود. گیاهان بر روی خاک می‌رویند و برخی جانوران، از گیاهان تغذیه می‌کنند. آب آشامیدنی نیز، در طی حرکت خود در چرخه آب، از درون سنگ و خاک، عبور و برخی عناصر آنها را در خود حل می‌کند. هوا و بیشتر غبارها و گازهای موجود در هواکره، منشاء زمینی دارند. بنابراین سلامت انسان و سایر موجودات زنده، تحت تأثیر عناصر زمینی است.

## پراکندگی و تمرکز عناصر

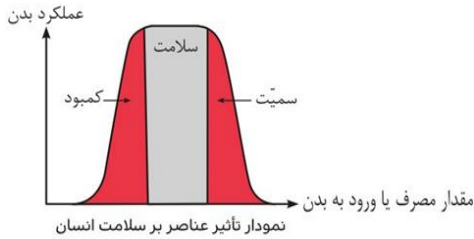
- در علم ژئوشیمی، ترکیب شیمیایی سنگ، خاک و آب تعیین می‌شود. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف، متفاوت است.



طبقة بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	O ,Fe ,Ca ,Na ,K ,Mg	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	Ti , Mn , P	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	Cu ,Au ,Zn ,Pb ,Cd	اساسی - سمی

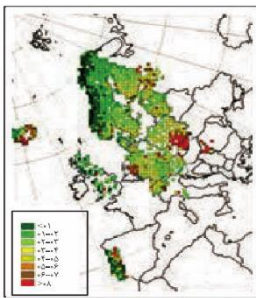
تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده

- بیشتر عناصر جدول تناوبی، از زمین به بدن موجودات منتقل و وارد بافت‌های مختلف بدن می‌شوند. عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه‌های بدن، عناصر اساسی هستند. این عناصر، در تمام بافت‌های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آنها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می‌شود.



- عناصر جزئی، در پوسته زمین و بدن موجودات زنده به مقدار بسیار کم یافت می‌شوند. این عناصر، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می‌گردند.

**سوپراکسیدها:** سوپراکسیدها مانند  $\text{LiO}_2$  (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، سبب سرطان می‌شوند، بعضی عناصر مانند سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، سوپراکسیدها را از بین می‌برند و از سرطان جلوگیری می‌کنند. سلنیم به ماده ضدسرطان معروف است و اهمیت زیادی در سلامتی انسان‌ها دارد.



نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک کشور سوئد

- در فصل ۲ خواندید که بعضی سنگ‌ها و خاک‌ها، در برخی از عناصر، بی‌هنجاری مثبت یا منفی نشان می‌دهند. گیاهان، عناصر مورد نیاز خود را برای رشد از این خاک‌ها می‌گیرند. بنابراین در بعضی از گونه‌های گیاهی، تمرکز عناصر بیش از حد معمول ایجاد می‌شود. اگر جانوران از این گیاهان تغذیه کنند غلظت برخی از عناصر در آنها از حد معمول، بیشتر شده، می‌تواند باعث بیماری در آنها شود.

- زمین‌شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری‌های خاصی در آنها وجود دارد، معرفی می‌کنند. برای مثال نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک کشور سوئد در شکل روبه‌رو نشان داده شده است.

## منشاء بیماری‌های زمین‌زاد

### آرسنیک



آلودگی آب و خاک به آرسنیک

عنصر غیرضروری و سمی است. کشورهای زیادی در معرض آلودگی این عنصر هستند. ← منشاء: برخی سنگ‌ها مانند سنگ‌های آتشفشانی، سنگ‌ها و کانی‌های دارای آرسنیک (مانند پیریت) در معرض هوازدگی، اکسیده یا حل می‌شوند و عناصر موجود در آنها وارد منابع آب و سپس وارد بدن موجودات زنده می‌شود و باعث ایجاد بیماری می‌گردد. ← مهم‌ترین مسیر انتقال به بدن: از زمین به گیاهان و جانوران و انسان، از راه آب آلوده به این عنصر است. آرسنیک موجود در بعضی از سنگ‌ها، مانند زغال سنگ به مواد غذایی منتقل می‌شود. به نمونه‌ای از آن می‌توان در خشک کردن لفل 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.

آبیاری مزارع برنج با آب حاوی آرسنیک در بنگال غربی هندوستان و ایجاد مسمومیت به آرسنیک ← وجود لایه‌های رسوبی حاوی عنصر آرسنیک با رگه‌هایی از پیریت ← مرگ زودرس

← عوارض: لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا، دیابت و سرطان پوست

### کادمیم

عنصری سمی و سرطان‌زاست همیشه با عنصر روی همراه است. ← استفاده از کودهای روی باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی می‌شود.

← منشاء: در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشاء آن در معادن روی و سرب است.

← مهم‌ترین مسیر انتقال به بدن: این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.

← عوارض: (۱) ایتای ایتای ← تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن (۲) آسیب‌های کلیوی

← بیماری ایتای ایتای اولین بار در منطقه‌ای در ژاپن بر اثر آلودگی مزارع برنج توسط آب رودخانه آلوده به عنصر کادمیم به وجود آمده است. این رودخانه بر اثر ورود آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از یک معدن روی و سرب، به عنصر کادمیم الوده شده بود.

### جیوه

عنصری سمی است.

← منشاء: از سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید.

در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه

← مهم‌ترین مسیر انتقال به بدن: از طریق دهان (آب و غذا) و پوست

← عوارض: باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود. بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص مسمومیت به متیل جیوه در ژاپن، سوئد، عراق و ایالات متحده مشاهده شده است.

### ملقمه کردن طلا با جیوه:



میناماتا

روشی برای جداسازی طلا از جیوه است. در این روش با اضافه کردن جیوه به طلا، طلا به دلیل حلالیت در جیوه حل می‌شود و سپس با حرارت دادن این ترکیب، جیوه به دلیل فرار بودن، تبخیر و خارج می‌شود و طلا در ته ظرف باقی می‌ماند.

### فلوئور

یک عنصر اساسی است.

← منشاء: در ترکیب کانی‌های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد. بر اثر سوزاندن زغال سنگ، مقدار زیادی فلوئور وارد محیط می‌شود. منشاء دیگر فلوئور، زغال سنگ حاوی فلوئور است.

← مهم‌ترین مسیر انتقال به بدن: منشاء اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است.

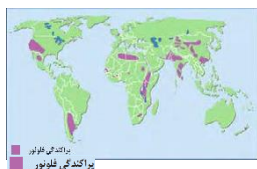
← مزایای وجود فلوئور در بدن: دندان از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده است. ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت‌تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می‌شود. همچنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می‌باشد.

← عوارض: - کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می‌شود.

کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت‌ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وارد شده است.

فلورسیس دندانی: وجود ۲ تا ۸ برابر شدن مقدار فلوراید در آب‌های طبیعی، ایجاد لکه‌های تیره بر روی دندان و از بین رفتن زیبایی دندان علت: تخریب بافت مینای دندان نکته: فلورسیس دندانی عارضه‌ای برگشت‌ناپذیر است.

- خشکی استخوان و غضروف‌ها: ۲۰ تا ۴۰ برابر فلوراید بیشتر از حد مجاز



پراکندگی مناطق دارای آلودگی فلوئور در جهان (رنگ بنفش)



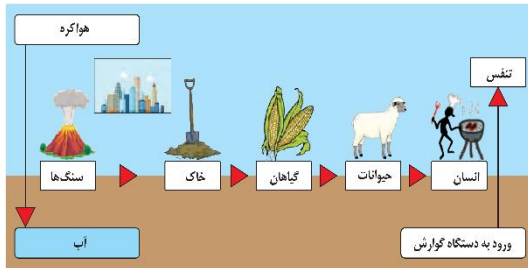
فلورسیس دندانی

- مصرف بالای فلوئور، ممکن است برای انسان مسموم کننده باشد. بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می کنند که براساس استانداردهای جهانی، فلوئور بالاتر از حد مجاز دارند. مشکل کمبود فلوئور را می توان با اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی رفع کرد.

### سلنیم

یک عنصر اساسی ضد سرطان است

← منشاء: در کانی های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه های آب گرم، سنگ های آتشفشانی و خاک های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می شود. بنابراین منشاء اصلی سلنیم از خاک است.  
 ← مهم ترین مسیر انتقال به بدن: مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.



چرخه سلنیم

برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می کنند.

- مارکو پولو، در سفر خود در سال ۱۲۷۵ میلادی به اقامتگاه قویالی خان در چین، به مرگ اسبهای خود در اثر مسمومیت به علتهای منطقه اشاره میکند. امروزه میدانیم که آن بخش از چین، دارای بی هنجاری مثبت سلنیم در خاک است و عوارض توصیف شده توسط مارکو، نشانگر مسمومیت ناشی از سلنیم است. در انسان نیز مصرف بیش از حد سلنیم، باعث مسمومیت میشود.

### روی

از عناصر فلزی مهم به شمار می رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشاء زمینی است.

← منشاء: علاوه بر اینکه در کانی های سولفیدی به مقدار زیاد وجود دارد، در سنگ های آهکی و برخی سنگ های آتشفشانی نیز فراوان است.

← مهم ترین مسیر انتقال به بدن: بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می شود.

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

زیادی مقدار روی می تواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود.

کمبودهای ناحیه ای عنصر روی، که ارتباطی با سنگ شناسی و خاک های منطقه دارد را باید با وارد کردن غذاها و داروهای روی دار مکمل رفع کرد.



قرص روی

### ید

← عوارض: کمبود ید: بیماری گواتر

← مناطق مختلف شیوع کمبود ید: مناطق کوهستانی دور از دریا ← فرسایش و بارندگی شدید

← کمربند گواتر: در سده نوزدهم، بیماری گواتر در نیمه شمالی آمریکا بسیار رایج بود و این منطقه، کمربند گواتر نامیده می شد. پژوهش ها نشان داد که کمبود ید در خاک این منطقه و گیاهان و دام های آن باعث این بیماری شده است و هنگامی که ید به رژیم غذایی مردم این منطقه اضافه شد، بیماری گواتر کاهش یافت. دلیل زمین شناختی این است که در بخش شمالی ایالات متحده پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخها، حجم زیادی آب در خاک نفوذ کرد و نمک های بسیار انحلال پذیر ید را با خود شست و خاک های فقیر از ید را بر جای گذاشت.



**سرب**



نخستین کاربردهای سرب در لوله‌کشی، معماری و کشتی‌سازی بود. نمک‌های میوه و سبزی‌ها به کار می‌رفت. استفاده از مقادیر زیاد سرب در زندگی روزمره طبقه اشراف روم، اثری قابل ملاحظه بر سلامت آنها داشت، از جمله شیوع مسمومیت سرب (پلومبیسزم)، شیوع شدید ناباروری، مرده‌زایی و عقب‌افتادگی ذهنی. یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد خط آبی رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه است.



**غبارهای زمین‌زاد:** غباری که هر روز در حیات خانه ما فرو می‌ریزد، ممکن است از هزاران کیلومتر دورتر منشأ گرفته باشد. غبار، پدیده‌ای جهانی است. توفان‌های غبار که از آفریقا منشأ می‌گیرند به کوه‌های آلپ هم می‌رسند و ریزگردهای برخی از کشورهای همسایه، وارد کشور ما شده و ما را دچار مشکلات زیادی کرده است. غبار از راه تنفس، وارد بدن انسان می‌شود و سلامت وی را تهدید می‌کند.

**اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها:**

**اثرات منفی:** کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می‌کنند) - انتقال باکتری‌های بیماری‌زا به مناطق پرجمعیت - افت کیفیت هوا - انتقال مواد سمی

**اثرات مثبت:** هسته‌های رشد قطرات باران - فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل‌های بارانی مناطق گرمسیری

زمین‌شناسان در مطالعات خود، نوع کانی‌های تشکیل‌دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می‌کنند. آنها طی این بررسی‌ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره‌ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می‌کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش‌بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند.

ذرات بسیار ریز غبار با ورود به ریه، باعث بیماری‌های ریوی می‌شوند. هر چه غلظت این غبارها، بیشتر باشد، نرخ بیماری‌های مزمن دستگاه تنفسی و مرگ و میر مرتبط با آن افزایش می‌یابد.

**آشفشانها**



فعالیت‌های آشفشانی، فلزها و عناصر دیگر آشفشان انفجاری پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ میلیون‌ها تن خاکستر آشفشان پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ میلیون‌ها تن خاکستر پخش شد که بیشتر عناصر طبیعی جدول تناوبی بود. آشفشان‌ها، افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیوم را هم وارد محیط می‌کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

- این‌گونه فوران‌های آشفشانی هر چند سال یک بار در تاریخ زمین رخ داده‌اند. این نکته را هم در نظر بگیریم که در هر زمان، به طور میانگین ۶۰ آشفشان بر روی زمین فعال بوده و فوران کرده‌اند. مقدار کل فلزهای آزاد شده از آشفشان‌ها، قابل توجه است.

مواد خارج‌شده از دهانه آشفشان پیناتوبو طی دو روز؛

۱۰ میلیارد تن ماگما (MAX) ۲ میلیون تن روی

۵۵۰۰ تن کادمیم ۱ میلیون تن مس

۲۰ میلیون تن گوگرد دی‌اکسید

## گانتها

استفاده ای گسترده‌ای در داروسازی و صنایع بهداشتی دارند.

- ✓ کانی تالک ← تهیه پودریچه
- ✓ انواع کانی‌های رسی ← تهیه آنتی بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده
- ✓ کانی فلونوریت ← تهیه خمیردندان
- ✓ تالک، میکاها و رس‌ها ← صنایع آرایشی و تهیه کرم ضدآفتاب
- ✓ سرب ← تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس برداری با پرتو X

## بانک سوالات فصل پنجم

۱- آلودگی های محیطی حاصل از فرسایش خاک و فاضلاب ها در کدام علم بررسی می شود؟

- (۱) زمین شناسی اقتصادی (۲) رسوب شناسی (۳) زمین شناسی پزشکی (۴) زمین شناسی زیست محیطی

۲- درباره اورپیمان و رالگار کدام موارد عبارت زیر را صحیح تکمیل می کند؟

«..... با فرمول ..... دارای رنگ ..... می باشد.»

- (۱) رالگار -  $As_2S_3$  - قرمز  
 (۲) اورپیمان -  $AsS$  - قرمز  
 (۳) اورپیمان -  $As_2S_3$  - قرمز با خال های زرد  
 (۴) رالگار -  $AsS$  - قرمز با خال های زرد

۳- کدام عبارت هدف اصلی «زمین شناسی پزشکی» را بهتر معرفی می کند؟

- (۱) شناسایی مناطق آلوده به عناصر اصلی سمی زمین (۲) درمان طبیعی بیماری های حاصل از مواد زمین زاد  
 (۳) شناسایی عوامل ایجادکننده بیماری های زمین زاد (۴) تشخیص بیماری های حاصل از ناهنجاری های موادمعدنی

۴- چند مورد از عناصر زیر در سنگ آهک بر خلاف گرانیت وجود دارد؟

سیلیسیم - اکسیژن - کلسیم - مس - کربن - آلومینیوم - فسفر

- (۱) ۱ مورد (۲) ۲ مورد  
 (۳) ۳ مورد (۴) ۴ مورد

۵- به ترتیب عناصر کادمیم ، پتاسیم ، تیتانیوم و مس در کدام گروه طبقه بندی عناصر قرار می گیرند؟

- (۱) فرعی - اصلی - فرعی - فرعی (۲) جزئی - اصلی - جزئی - جزئی  
 (۳) فرعی - اصلی - جزئی - فرعی (۴) جزئی - اصلی - فرعی - جزئی

۶- سوپراکسیدها مانند ..... با ..... ، سبب ..... می شوند.

- (۱)  $Li_2O_2$  - ایجاد بنیان های واکنش گر - باعث سرطان  
 (۲)  $LiO_2$  - از بین بردن مواد ضد سرطان - جلوگیری از سرطان  
 (۳)  $LiO_2$  - ایجاد بنیان های واکنش گر - باعث سرطان  
 (۴)  $Li_2O_2$  - از بین بردن مواد ضد سرطان - جلوگیری از سرطان

۷- کدام مورد، یکی از اثرات نامطلوب توفان های گرد و غبار و ریزگردها است؟

- (۱) بالا رفتن دما دمای هوا به علت بازتاب گرمای زمین  
 (۲) فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری  
 (۳) ایجاد هسته های رشد قطرات باران  
 (۴) پایین آمدن دمای هوا به علت بازتاب گرمای خورشید

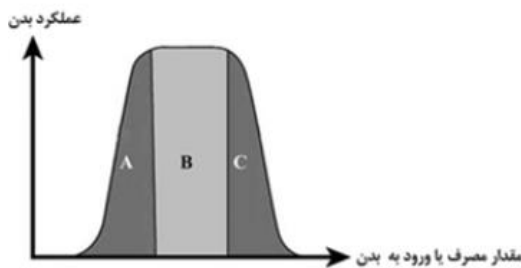
۸- کدام گزینه در ارتباط با مقایسه مقدار مواد و عناصر خارج شده در طی فعالیت آتشفشان پیناتوبو صحیح بیان شده است؟

- (۱) ماگما < روی < مس < کادمیم  
 (۲) ماگما < روی < کادمیم < مس  
 (۳)  $SO_2$  < کادمیم < مس < روی  
 (۴)  $SO_2$  < مس < روی < کادمیم

۹- برای جلوگیری از نفوذ پرتوهای X به محیط اطراف، بهتر است دیواره های اطراف محل عکس برداری با این پرتوها را با کدام ماده بپوشانند؟

- (۱) ورقه های سربی  
 (۲) لایه هایی از رس و تالک  
 (۳) کاغذدیواری میکادار  
 (۴) رنگ های ساخته شده از فلئوئوریت

۱۰- سه محدوده A-B-C در نمودار زیر، عملکرد بدن در مقابل میزان جذب عناصر به بدن را نشان می دهند. این سه محدوده به ترتیب با کدام یک از گزینه های زیر تطابق بیشتری دارد؟



- (۱) سخت شدن کف دست و پا - استحکام دندان - فلورسیس  
 (۲) میناماتا - افزایش تراکم استخوان - کم خونی  
 (۳) اختلال ایمنی - استحکام دندان - ایتای ایتای  
 (۴) پوسیدگی دندان - افزایش تراکم استخوان - گواتر

## درسنامه آموزش زمین شناسی فصل ششم

### مؤلف: عرفانهاشمی

### شکستگی‌ها

شکستگی‌های پوسته زمین یکی از نشانه‌های پویایی زمین هستند.

در ساخت جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و سایر سازه‌های مهندسی

در تجمع آب‌های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز

اهمیت شکستگی‌ها در مطالعات زمین‌شناسی

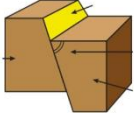
در تشکیل کانسارهای گرمابی

• شکستگی‌های پوسته زمین به دو دسته درزه و گسل تقسیم‌بندی می‌شوند.

**درزه:** نوعی شکستگی است که در آن سنگ‌های دو طرف سطح شکستگی نسبت به یکدیگر حرکت نکرده و جابجا شده‌اند.

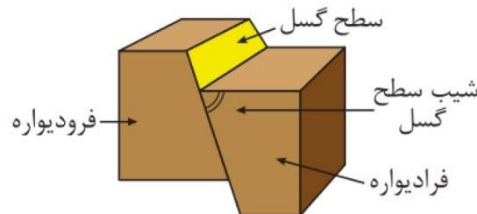


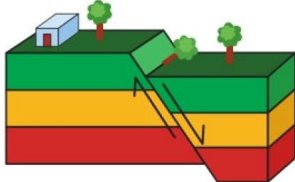
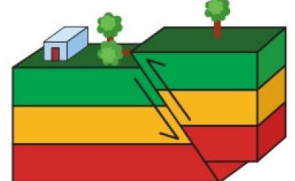
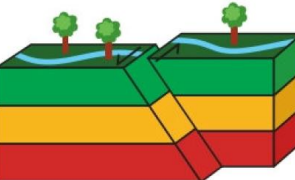
درزه

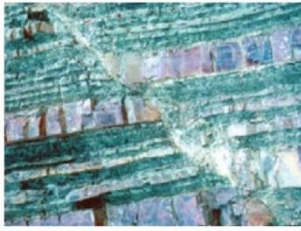


گسل

**گسل:** شکستگی‌هایی هستند که در آن‌ها سنگ‌های دو طرف سطح شکستگی نسبت به یکدیگر حرکت کرده و جا به جا شده‌اند.



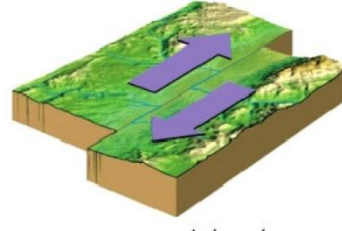
شکل	نوع تنش	ویژگی	نوع گسل
	کششی	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است	عادی
	فشاری	۱- سطح گسل مایل است. ۲- فرادیواره نسبت به فرودیواره، به سمت بالا یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.	معکوس
	برشی	۱- لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. ۲- حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق است ۳- فرو و فرادیواره نداریم	امتداد لغز



معکوس

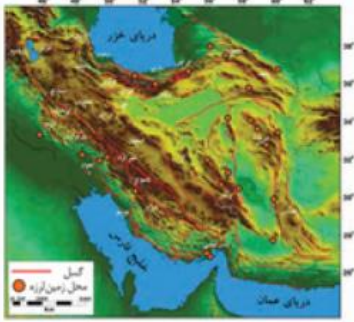


عادی



امتدادلغز

## زمین لرزه



چه ارتباطی بین زمین لرزه‌ها با گسل‌ها دیده می‌شود؟ لرزه‌ها شکستگی و گسل‌ها را ایجاد می‌کنند. بیشتر لرزه‌ها بر امتداد گسل منطبق هستند و در محل گسل‌ها ایجاد می‌شوند. زمین لرزه، نشانه آشکاری از پویایی زمین و بخشی از نظام آفرینش این سیاره است. در هر زمین لرزه، مقدار انرژی انباشته شده در سنگ‌ها، به طور ناگهانی آزاد می‌شود و به صورت امواج لرزه‌ای به اطراف حرکت می‌کند. نگاهی به نقشه پراکندگی زمین لرزه‌ها نشان می‌دهد که توزیع آنها، در همه جا یکسان نیست.

علت اصلی زمین لرزه، حرکت ورقه‌های سنگ کره است. سنگ‌های سازنده سنگ کره در مقابل نیروی وارده، رفتار الاستیک از خود نشان می‌دهند. چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ‌ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می‌شود. در هر زمین لرزه، از گروه لرزه‌ها صحبت می‌شود که شامل پیش لرزه، لرزه اصلی و پس لرزه است. زمین لرزه، معمولاً کمتر از یک دقیقه طول می‌کشد.

کشور ایران با قرار گرفتن در کمربند لرزه خیز آلپ - هیمالیا، تقریباً هر روز شاهد وقوع زمین لرزه در مناطق مختلف می‌باشد. بسیاری از مناطق مسکونی ایران، بارها توسط زمین لرزه ویران شده‌اند.

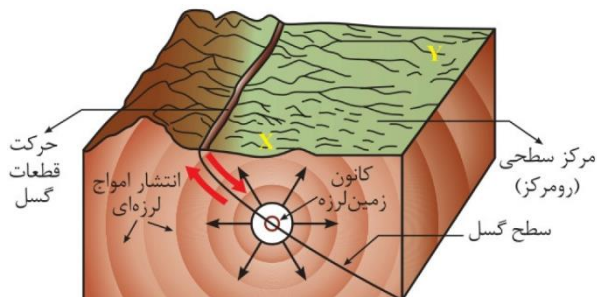


ورقه‌های سنگ کره

کمربند لرزه خیز آلپ - هیمالیا از غرب اروپا شروع شده و بعد از گذشتن از ترکیه، وارد ایران می‌شود. سپس با عبور از پاکستان، افغانستان و شمال هند، وارد کشور چین می‌گردد. سنگ کره از ۷ ورقه بزرگ و تعدادی ورقه کوچک تشکیل شده که این ورقه‌ها نسبت به هم حرکت می‌کنند.

انفجار معدن - تخلیه ناگهانی آب پشت سد - انفجارهای اتمی برخلاف شخم زدن زمین و آتش سوزی جنگل‌ها می‌توانند باعث وقوع زمین لرزه شوند.

## مشخصات محل وقوع زمین لرزه



کانون زمین لرزه: محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می‌شود.  
مرکز سطحی زمین لرزه: نقطه‌ای در سطح زمین است که در بالای کانون زمین لرزه قرار دارد. این مرکز، کمترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد.

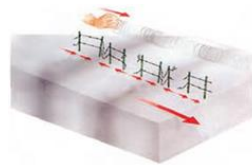
در شکل روبه‌رو میزان خسارت در نقطه X بیشتر از Y است. زیرا X مرکز سطحی زمین‌لرزه است و کمترین فاصله را از کانون زمین‌لرزه دارد و Y از کانون زمین‌لرزه دورتر است.

### انواع امواج لرزه‌ای

<p>انواع امواج لرزه‌ای</p>	<p>درونی: این امواج در کلنون زمین‌لرزه ایجاد می‌شوند و در داخل زمین منتشر می‌گردند</p> <p>سطحی: این امواج در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند</p>
<p>امواج P (اولیه، طولی)</p>	<p>امواج S (ثانویه، عرضی)</p>
<p>امواج L و (L)</p>	<p>امواج ریلی (R)</p>

### انواع امواج لرزه‌ای

• **موج P (اولیه، طولی):** موج P، بیشترین سرعت را دارد به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. این موج، از محیط‌های جامد، مایع و گاز می‌گذرد، سرعت امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است. هرچه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند.

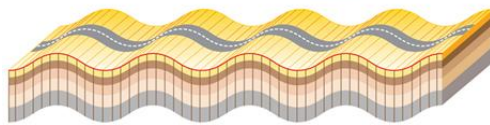


امواج طولی (P)

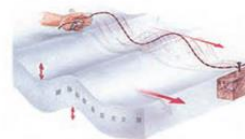
حرکت این امواج به موازات سطح زمین (در راستای افق) می‌باشد (راستای ارتعاش و انتشار آنها با یکدیگر موازی است).

• **موج S (ثانویه، عرضی):** این موج بعد از موج P، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند. این موج، فقط از محیط‌های جامد عبور می‌کند.

جابجایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج است. (راستای انتشار و ارتعاش موج بر هم عمودند).



نحوه حرکت موج عرضی S



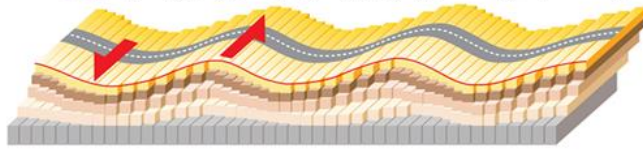
امواج عرضی (S)

جابجایی ذرات عمود بر راستای انتشار موج است. (راستای انتشار و ارتعاش موج بر هم عمودند).

• **امواج L (لاو):** موج L، موجی است که پس از موج S، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.

حرکت این امواج مشابه امواج S است و برخلاف امواج S، امتداد ارتعاش ذرات موازی سطح زمین است و جابه‌جایی قائم ندارند.

ذرات ماده به موازات سطح زمین جابجا می‌شوند. (جابه‌جایی قائم ندارند.)

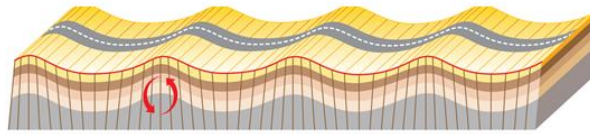


نحوه حرکت موج سطحی L

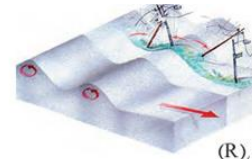


امواج لاو (L)

**موج R (ریلی):** 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.



نحوه حرکت موج سطحی R



امواج ریلی (R)

مقیاس اندازه‌گیری زمین‌لرزه

برای توصیف و اندازه‌گیری زمین‌لرزه از دو مقیاس **شدت و بزرگی** استفاده می‌شود.

## شدت زمین‌لرزه

یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است.

براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین‌لرزه توصیف می‌شود.

بدون استفاده از دستگاه‌های لرزه‌نگار به توصیف میزان خرابی‌های یک زمین‌لرزه می‌پردازد.

شدت زمین‌لرزه با دور شدن از مرکز سطحی زمین‌لرزه، کاهش می‌یابد.

میزان خرابی‌ها در یک مقیاس ۱۲ درجه‌ای توصیف شده است. مقیاس شدت زمین‌لرزه، **مرکالی** است.

مرکالی شدت زمین‌لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲ ویرانی **کامل**، توصیف کرده است.

## بزرگی زمین‌لرزه

براساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین‌لرزه محاسبه می‌شود.

هرچه انرژی آزاد شده، زیادتر باشد ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و دامنه نوسانات امواج آن زمین‌لرزه، بزرگ‌تر خواهد بود.

بزرگی زمین‌لرزه را به کمک اطلاعات لرزه‌نگار، تعیین می‌کنند.

واحد اندازه‌گیری بزرگی، **ریشتر** است.

ریشتر: لگاریتم، **بزرگترین دامنه موجی** (برحسب میکرون) است که در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از مرکز زمین‌لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت می‌شود.

به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی  $31/6$  برابر افزایش می‌یابد.

به ازای افزایش بزرگی لرزه از X به Y اگر  $Y - X = N$ : دامنه  $10^N$  برابر و مقدار انرژی  $31/6^N$  برابر میشود.

به ازای تغییر بزرگی لرزه از ۳ به ۵ دامنه ۱۰۰ برابر و مقدار انرژی  $31/6^2$  می‌شود.



- **بزرگی** زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است؛ اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می‌یابد. ( **کدگذاری** 😊 ) : آیا در واقعیت می‌توانیم بزرگی چیزی زیاد یا کمه ؟ نه . می‌توانیم شدت چیزی کم یا زیاد . پس ، شدت ، اون کم و زیاده ( توصیفیه ) هست و بزرگی ( عددیه ) هست .

## پیش‌بینی زمین لرزه

از میلیون زمین لرزه کوچک و بزرگ که تا کنون رخ داده است، فقط تعداد انگشت‌شماری از آنها، قبل از وقوع، پیش‌بینی شده‌اند. هنوز دانشمندان در زمینه روش‌های علمی قابل اعتماد برای پیش‌بینی زمان دقیق وقوع زمین لرزه به نتیجه نرسیده‌اند. البته زمین‌شناسان محل‌های لرزه‌خیز کره زمین را شناسایی کرده‌اند.

**پیش‌نشانگرها:** علائم و نشانه‌هایی هستند که با استفاده از آن‌ها می‌توان وقوع زمین لرزه را پیش‌بینی کرد:

(۱) تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی

(۲) ایجاد تغییر در سطح تراز آب‌های زیرزمینی

(۳) ابر زمین لرزه

(۴) پیش لرزه

(۵) ناهنجاری در رفتار حیوانات

## چین خوردگی

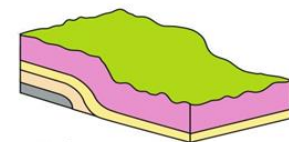
به خمیدگی سنگ‌ها، چین خوردگی می‌گویند. رشته کوه‌ها در اثر چین خوردگی بخش‌هایی از سنگ‌کره ایجاد می‌شوند، مانند رشته کوه‌های البرز و زاگرس

**تک‌شیب:** در این حالت، لایه‌های رسوبی از حالت افقی خارج شده و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار می‌گیرند. (ساده‌ترین چین)

**تاق‌دیس:** در این حالت لایه‌های سنگی طوری خم می‌شوند که لایه‌های **قدیمی‌تر** در مرکز و لایه‌های **جدیدتر** در حاشیه چین قرار می‌گیرند.

**ناودیس:** در این حالت لایه‌های سنگی طوری خم می‌شوند که لایه‌های **جدیدتر** در مرکز و لایه‌های **قدیمی‌تر** در حاشیه چین قرار می‌گیرند.

انواع چین



چین تک‌شیب



## آتشفشان

امروزه در تمام نقاط کره زمین یعنی داخل خشکی‌ها، بستر اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌های بزرگ فعالیت‌های آتشفشانی اتفاق می‌افتد.

جامد (تفرا)  
مایع (لاوا یا گدازه)  
بخارهای آتشفشانی (فومرول)

مواد خروجی آتشفشان‌ها

**تفرا:** به مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شود، تفرا می‌گویند.

اندازه ذرات جامد آتشفشان

نام ذرات	اندازه ذرات (میلی‌متر)
خاکستر	کوچک‌تر از ۳
لاپیلی	بین ۲ تا ۳۲
قطعه سنگ و بمب (دوکی شکل)	بزرگ‌تر از ۳۲

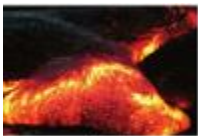


بمب آتشفشانی



خاکستر آتشفشانی

تنها در صورتی که ذره بزرگتر از ۳۲ میلی‌متر باشد و دوکی شکل باشد بمب است مثلاً اگر ذره ۲۸ میلی‌متر باشد و دوکی، بمب محسوب نمی‌شود.



گدازه

**گدازه:** گدازه‌ها، مواد مذابی هستند که از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند. هرچه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

**بخارهای آتشفشانی:** مواد مذاب درون زمین، حاوی مقداری گاز و بخار آب می‌باشد. ترکیب شیمیایی گازهای

خروجی از آتشفشان، بسیار متفاوت است. بیشتر گازهای آتشفشانی در بخار آب، گازهای کربن دی‌اکسید، اکسیدهای گوگردی، نیتروژن دار، کلردار و کربن مونواکسید تشکیل می‌دهند. پس از فعالیت یک آتشفشان، خروج گاز (مرحله فومرولی) ممکن است سال‌ها و حتی قرن‌ها ادامه داشته باشد. در حال حاضر آتشفشان‌های دماوند و تفتان، در مرحله فومرولی به سر می‌برند و از دهانه آنها بخار آب، گاز گوگرد و ... خارج می‌شوند.



دماوند



تفتان

سنگ‌های آذرآواری گروهی از سنگ‌های آتشفشانی هستند. در نتیجه فعالیت آتشفشان‌های انفجاری تشکیل می‌شوند  
روش تشکیل: در اثر به هم چسبیدن و سخت شدن مواد جامد آتشفشانی پرتاب شده به هوا پس از رسیدن و فرونشینی به سطح زمین تشکیل می‌شوند.

توف آتشفشانی

نوعی سنگ آذرآوری است.

**روش تشکیل:** در اثر ته نشینی خاکسترهای آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) ایجاد می‌شود ← توف‌های سبز البرز

## فواید آتشفشان‌ها

آتشفشان‌ها، افزون بر خروج انرژی درونی زمین، منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ کره می‌شوند. از انواع سنگ‌های آتشفشانی در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی استفاده می‌شود.

**مطالعه درون زمین:** هر آتشفشان به منزله پنجره‌ای به درون زمین است که از طریق آن اطلاعاتی در مورد پوسته و گوشته بالایی به دست می‌آید.

**تشکیل هواکره:** در گذشته همراه با سرد شدن زمین، بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان‌ها، از شکستگی‌ها و منافذ سنگ‌ها و لایه‌های آبدار خارج شدند و شرایط لازم برای تشکیل هوا کره فراهم گردید.

**تشکیل آب کره:** بخشی از گازهای خروجی از آتشفشان‌ها، با یکدیگر ترکیب شده و آب را به وجود آورده‌اند، آب، فرورفتگی‌های سطح زمین را پر کرده و باعث ایجاد اقیانوس‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و رودها شده است.

**تشکیل خاک و رسوب:** خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می‌شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می‌آورد. برخی از مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی قرار گرفته است.

**تشکیل پوسته جدید اقیانوسی:** خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. نتیجه این آتشفشان‌ها، علاوه بر گسترش بستر اقیانوس‌ها، سبب نزدیک شدن ورقه‌ها در محل دراز گودال‌های اقیانوسی می‌شوند. در این مناطق، به علت برخورد ورقه‌ها، فرورانش صورت می‌گیرد و کوه‌ها به وجود می‌آیند. کوه‌ها نیز، با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.



چشمه آب گرم در دامنه آتشفشان بزمان

**تشکیل رگه‌های معدنی:** فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه‌های معدنی مانند طلا، نقره و مس می‌شود.

**تشکیل چشمه‌های آب گرم:** اطراف آتشفشان‌ها، مناطق مناسبی برای تشکیل چشمه‌های آب گرم معدنی می‌باشند. آب‌هایی که درون پوسته هستند، گرم شده و از طریق شکستگی‌های سطح زمین، به صورت چشمه‌های آب گرم در سطح زمین ظاهر می‌شوند. آب این چشمه‌ها از نظر بهداشتی برای درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی مفید هستند و با جذب گردشگران، سبب رونق اقتصاد محلی می‌شوند.



نیروگاه زمین‌گرمایی مشکین‌شهر، اردبیل

**انرژی زمین‌گرمایی:** در مناطق آتشفشانی، از گرمای درون زمین به عنوان انرژی زمین‌گرمایی استفاده می‌شود. کشور **ایسلند** بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از **انرژی زمین‌گرمایی** تأمین می‌کند. اولین نیروگاه زمین‌گرمایی خاورمیانه نیز در نزدیکی آتشفشان سبلان در استان اردبیل تأسیس شده است.

## بانک سوالات فصل ششم

۱- کدام مورد در زمین ساخت (تکتونیک) مورد بررسی قرار نمی گیرد؟

- (۱) ساختار های سطحی زمین
- (۲) زمین لرزه ها
- (۳) حرکت ورقه ها
- (۴) تشکیل اقیانوس ها

۲- به تفرا هایی به اندازه ..... ، ..... می گویند.

- (۱) ۳/۳ سانتی متر - لاپیلی
- (۲) ۰/۸ میلی متر - خاکستر
- (۳) ۱۲ میلی متر - بمب
- (۴) ۳۲ میلی متر - قطعه سنگ

۳- کدام گزینه درباره مقیاس های اندازه گیری زمین لرزه صحیح است؟

- (۱) بزرگی برخلاف شدت ، یک مقیاس مشاهده ای و توصیفی است.
- (۲) واحد اندازه گیری بزرگی برخلاف شدت ، مرکالی است.
- (۳) شدت بر خلاف بزرگی یک زمین لرزه در تمامی ایستگاه ها یکسان است.
- (۴) ریشتر ، لگاریتم بزرگترین دامنه موجی است که در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از کانون زمین لرزه توسط دستگاه ثبت می شود.

۴- در کدام شرایط، توف های سبز البرز تشکیل شده اند؟

- (۱) آتشفشان های آرام - دریای کم عمق - گدازه های روان پر سیلیس
- (۲) آتشفشان های زیر دریایی - دریای کم عمق - گدازه های روان کم سیلیس
- (۳) آتشفشان های انفجاری - دریای عمیق - قطعات دوکی شکل نسبتا خمیری
- (۴) آتشفشان های انفجاری - دریای کم عمق - ذرات فراوان تفرای بسیار دانه ریز

۵- کدام گزینه عبارت زیر را صحیح کامل میکند؟

« در ..... برخلاف ..... لایه های سنگی طوری خم میشوند که لایه های ..... در ..... قرار بگیرند.»

- (۱) تاقدیس - ناودیس - جدید تر - مرکز
- (۲) تک شیب - تاقدیس - جدید تر - حاشیه
- (۳) تک شیب - ناودیس - قدیمی تر - مرکز
- (۴) ناودیس - تاقدیس - قدیمی تر - حاشیه

۶- ژئوفیزیکدان ها برای مطالعه ساختمان درونی زمین از کدام روش استفاده نمی کند؟

- (۱) بررسی امواج لرزه ای
- (۲) مطالعه شدت گرانش در سنگ ها
- (۳) رسانایی الکتریکی سنگ ها
- (۴) بررسی مغناطیسی زمین

۷- در دو طرف دره کرج - چالوس ، توف های سبز رنگی به ضخامت حدود یک کیلومتر و سنی حدود ۵۰ میلیون سال قابل مشاهده است. دره کرج - چالوس در حدود ۵۰ میلیون سال پیش تقریبا چگونه وضعیتی داشته است؟

- (۱) دریایی عمیق با رسوب گذاری آهسته
- (۲) دریایی کم عمق با رسوب گذاری شدید
- (۳) رودخانه ای که بسترش فاقد سنگ های سبز بوده
- (۴) دریاچه ای با گیاهان فراوان و رسوب گذاری آهسته

۸- در مورد فواید آتشفشان کدام گزینه از لحاظ درستی و نادرستی متفاوت با سایر گزینه ها است؟

- (۱) فوران آتشفشان ها، میتواند سبب ایجاد مزارع خوبی شود.
- (۲) نیروگاه زمین گرمایی که در مشکین شهر تاسیس شد اولین نیروگاه زمین گرمایی خاورمیانه بود.
- (۳) در ایرلند از گرمای درون زمین به عنوان انرژی زمین گرمایی استفاده میشود.
- (۴) آتشفشان ممکن است سبب تشکیل رگه هایی از مواد معدنی شود که احتمال پیدا کردن آنها به صورت آزاد وجود دارد.

۹- اگر از مرکالی ۱ به مرکالی ۱۲ برویم .....

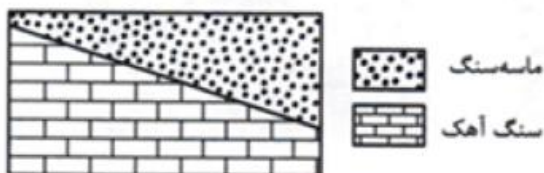
- (۱) دامنه زمین لرزه  $10^{11}$  برابر میشود.
- (۲) شاهد خرابی های کمتری در مکان مورد نظر هستیم.
- (۳) شاهد خرابی کامل مکان مدنظر هستیم.
- (۴) میزان انرژی آزاد شده  $31/6^{11}$  برابر میشود.

۱۰- چند مورد از موارد زیر از نتایج مثبت ایجاد شکستگی ها است؟

- \* تجمع آب های زیرزمینی
- \* ساخت سازه های مهندسی
- \* تشکیل کانسارهای ماگمایی مثل مولیبدن و روی
- \* بررسی پوسته زمین

- (۱) ۰ مورد      (۲) ۱ مورد      (۳) ۲ مورد      (۴) ۳ مورد

۱۱- شکل مقابل یک گسل عادی را نشان می دهد. سن ماسه سنگ و آهک دو طرف سطح این گسل به ترتیب می تواند کدام باشد؟



- (۱) کرتاسه - کواترنری
- (۲) کربنیفر - نتوژن
- (۳) کامبرین - کرتاسه
- (۴) تریاس - سیلورین

۱۲- هر یک از خصوصیات ذکر شده در ردیف های ۱ تا ۳ جدول زیر، به ترتیب نشان دهنده کدام امواج لرزه ای است؟

این موج فقط از محیط های جامد عبور می کند.	۱
عمق نفوذ و تأثیر این موج مثل امواج دریا محدود است.	۲
راستای ارتعاش و انتشار آن ها با یکدیگر موازی است.	۳

- (۱) اولیه - لاو - عرضی
- (۲) عرضی - ریلی - اولیه
- (۳) طولی - ریلی - عرضی
- (۴) ثانویه - لاو - اولیه

۱۳- هر یک از کارهای های ( پیدا کردن محل های امن خانه ، مدرسه یا محل کار خود ) - ( بستن شیر اصلی گاز در صورت احساس بوی گاز ) به ترتیب در چه زمانی از وقوع لرزه باید انجام شود ؟

(۱) قبل از وقوع لرزه - هنگام وقوع لرزه      (۲) بعد وقوه لرزه - بعد از وقوع لرزه  
(۳) قبل از وقوع لرزه - بعد از وقوع لرزه      (۴) بعد وقوه لرزه - هنگام وقوه لرزه

۱۴- هر چه ..... گدازه آتشفشانی ..... باشد، .....

- (۱) میزان سیلیس - کمتر - سرعت جریان گدازه کمتر است.
- (۲) میزان سیلیس - بیش تر - شیب مخروط آتشفشان کم تر است.
- (۳) روان بودن - کم تر - ارتفاع مخروط آتشفشان بیشتر است.
- (۴) روان بودن - بیشتر - میزان سیلیس گدازه بیش تر است.

۱۵- به ترتیب الف و ب و پ متعلق به چه زمان هایی باشند تا شکل زیر نمایانگر یک ناودیس باشد؟



- (۱) سیلورین - ژوراسیک - کرتاسه
- (۲) پرمین - سیلورین - کامبرین
- (۳) تریاس - کرتاسه - نئوژن
- (۴) دونین - نئوژن - کواترنری

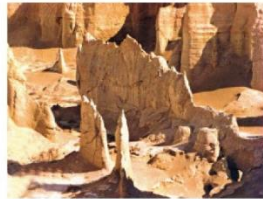
## درسنامه آموزش زمین شناسی فصل هفتم

### مؤلف: عرفان‌هاشمی

ایران از نظر بسیاری از زمین‌شناسان جهان که از مناطق مختلف آن بازدید کرده‌اند بهشت زمین‌شناسی است؛ زیرا دارای پدیده‌های متنوع و کم‌نظیری مانند: آتشفشان‌های نیمه‌فعال - گل‌فشان‌های متعدد - کلوته‌های وسیع و مرتفع - گنبد‌های نمکی و - دره‌های فرسایشی در نقاط مختلف کشور است. از حدود ۲۰۰ سال پیش تاکنون، پژوهش‌های زیادی بر روی مناطق ایران توسط زمین‌شناسان انجام شده است اما هنوز ناشناخته‌های بسیاری وجود دارد که برای پژوهشگران جالب است.



گنبد نمکی (جاشک)



دره ستارگان (قشم)



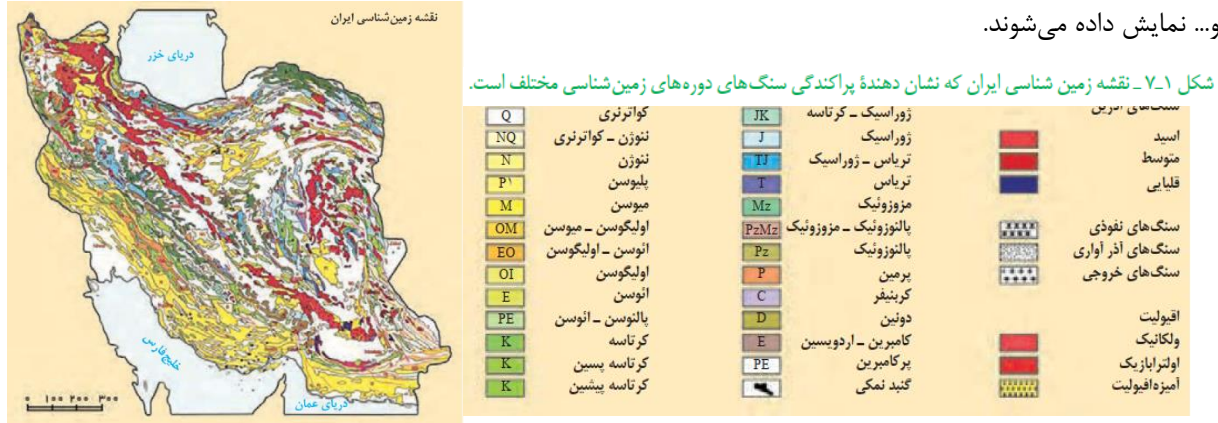
گل‌فشان (چابهار)

### تاریخچه زمین‌شناسی ایران

- سرزمین ایران، تاریخ تکوین پیچیده‌ای را پشت سر گذاشته است. بخش‌های مختلفی که اکنون ایران زمین را تشکیل می‌دهند، در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، بخش‌هایی از آن قسمتی از ابرقاره **گندوانا** و **لورازیا** بوده‌اند. تعیین سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران نشان می‌دهد که در مقایسه با سنگ‌های قدیمی یافت شده در **آمریکای شمالی**، **آفریقا**، **هند**، **سیبری**، **استرالیا** و **عربستان** جوان‌تر هستند.
- قدیمی‌ترین سنگ‌های کشف شده در ایران بین **۶۰۰ میلیون** تا بیش از **۱ میلیارد** سال سن دارند.
- حدود **۱۸۰ میلیون سال** پیش تنیس کهن کاملاً بسته و رشته کوه **البرز** در ایران تشکیل شد.
- در حدود **۶۵ میلیون سال** پیش (تقریباً زمان انقراض دایناسورها)، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد و اقیانوس تنیس بسته و شکل‌گیری رشته کوه **زاگرس** آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. دریای خزر و دریاچه آرال، از بازمانده‌های این اقیانوس هستند.
- حدود **۶۰۰ میلیون سال** پیش، قاره بزرگی به نام پانگه آ بر روی کره زمین 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 زمین‌ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تنیس 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 تنیس کهن، طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران، و اروپای امروزی ادامه می‌یافت.
- در اوایل پرمین، بر اثر باز شدن قاره گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام تنیس نوین در بخش جنوبی تنیس کهن، شروع شد. هر چه تنیس نوین بزرگتر می‌شد، تنیس کهن بر اثر فروانش به سمت جنوب کوچکتر میشد. پس از آن تنیس نوین به بیشترین وسعت خود رسید. دریای سیاه در شمال ترکیه، بازمانده اقیانوس تنیس کهن است.
- در حدود **۱۰۰ میلیون سال** پیش، با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند با این حرکت، اقیانوس تنیس نوین شروع به فروانش به سمت شمال و به زیر قاره بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد.

## نقشه‌های زمین شناسی

در نقشه‌های زمین شناسی، جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها، روابط سنی آن‌ها، وضعیت شکستگی‌ها و چین خوردگی‌ها و موقعیت کانسارها و... نمایش داده می‌شوند.



## پهنه‌های زمین شناسی ایران

مطالعات انجام شده توسط زمین‌شناسان، نشان می‌دهند که فرایندهای زمین‌شناسی متعددی در طول زمان، چهره امروزی سرزمین ایران را به وجود آورده است. تحولات زمین‌شناختی ایران در دوره‌های مختلف زمین‌شناسی، پیچیده بوده است. سرزمین ایران، از چندین قطعه مختلف و جدا از هم سنگ کره تشکیل شده که هر کدام تاریخچه تکوین متفاوتی دارند. اشتوکلین، از پیشگامان مطالعات نوین زمین‌شناسی در ایران است. او با جمع‌بندی مطالعات و مشاهدات زمین‌شناسی، برای نخستین بار سرزمین ایران را از نظر ساختارهای زمین‌شناسی به چند بخش جداگانه تقسیم‌بندی کرد. این تقسیم‌بندی، مبنایی برای کار پژوهشگران بعدی شد. در ادامه، با آگاهی‌های بیشتر از ویژگی‌های زمین‌شناسی ایران، تقسیم‌بندی‌های جامع‌تری ارائه می‌شود.

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 (بیشترین اطلاعات کسب شده ممکن)
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
کپه داغ	سنگ‌های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ‌های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی



## منابع معدنی ایران

ایران، دارای ذخایر معدنی مهم و قابل توجهی است که آن را از بسیاری از کشورهای جهان متمایز می‌کند. فعالیت‌های معدنی در ایران به طور گسترده در بیشتر نقاط کشور انجام می‌شود و نقش مهمی در اقتصاد کشور دارد. معدن کاری در ایران، قدمت زیادی داشته به طوری که در هر گوشه ایران، آثار معدن کاری قدیمی دیده می‌شود.



اولین چاه نفت حفر شده در ایران (مسجد سلیمان)

پیشینیان ما، تجربه بسیار زیادی در اکتشاف و بهره‌برداری از معادن و به خصوص ذخایر فلزی مانند مس، آهن، طلا، سرب و روی داشته‌اند، استفاده از فلزات از حدود ۸۵۰۰ سال پیش آغاز گردید. نتایج مطالعات پژوهشگران نشان می‌دهد استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت. معادن شدادی: به آثار معدن کاری قدیمی، معادن شدادی گفته می‌شود.

## ذخایر نفت و گاز ایران

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



میدان‌های مهم نفتی ایران

ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند. اولین چاه نفت حفر شده در ایران (مسجد سلیمان)

ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در ۲ منطقه قرار دارند:

- منطقه زاگرس و خلیج فارس (جنوب و غرب)
- دریای خزر (شمال)

مهم‌ترین میدان‌های گازی ایران:

- پارس جنوبی در خلیج فارس
- خانگیران سرخس در شمال شرق ایران

از نظر ذخایر نفت:

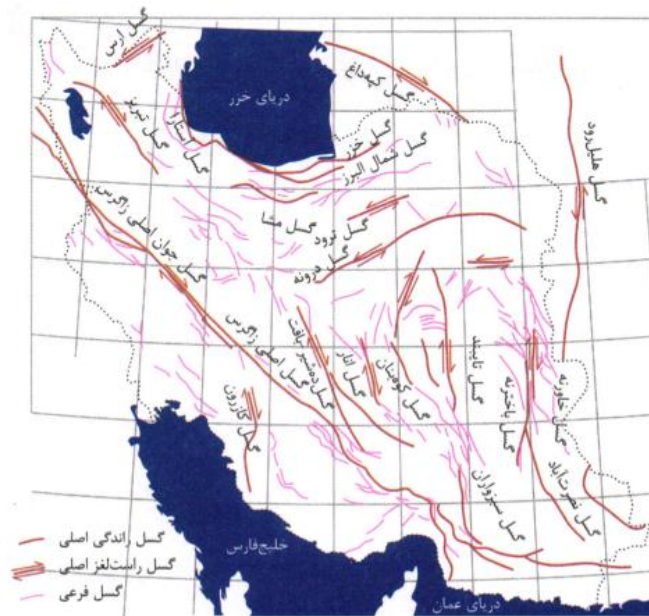
- حاوی ۱۰ درصد نفت جهان
  - قرارگیری در رده چهارم
- از نظر ذخایر گاز:

- قرارگیری در رده دوم

میدان نفتی اهواز بزرگ‌ترین میدان نفتی ایران و سومین میدان نفتی بزرگ جهان است.

## گسل‌های اصلی ایران

پوسته ایران زمین، دارای گسل‌های متعددی است و کمتر جایی از کشور را می‌توان یافت که در آنجا گسلی وجود نداشته باشد. وجود این گسل‌ها، فعالیت پوسته ایران زمین را نشان می‌دهد. تعدادی از گسل‌های ایران، قدیمی و غیر فعال و برخی از گسل‌ها، جوان و لرزه‌خیز هستند که امروزه زمین لرزه‌ها، در امتداد آنها رخ می‌دهد.



نقشه گسل‌های اصلی ایران

## آتشفشان‌های ایران

مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران: دماوند، تفتان، بزمان، سهند، سبلان

### دماوند

- بلندترین قله آتشفشانی ایران است.
- در گذشته فعال بوده است.
- آثار فعالیت‌های آن به صورت خروج گازهای گوگردی دیده می‌شود.
- بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، در امتداد نوار ارومیه = دختر قرار دارند.

آتشفشان‌های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی (نیمه فعال) هستند و از دهانه آن‌ها گازهای گوگردی خارج می‌شود.



نقشه پراکندگی قله‌های آتشفشانی در ایران

## زمین‌گردشگری

کشور ایران از نظر میزان زمین‌شناختی و گوناگونی پدیده‌های زمین‌شناختی، یکی از غنی‌ترین کشورهای جهان است. به همین دلیل زمین‌گردشگری می‌تواند در کشورمان، جایگاه اقتصادی ویژه‌ای داشته باشد. گروهی از پدیده‌های زمین‌شناختی مانند غارها، گل فشان‌ها، آبشارها و... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین‌شناختی معرفی می‌شوند.

### ژئوپارک

برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آنها ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن میراث زمین شناختی با جاذبه‌های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش‌هایی که می‌بینند در حفاظت از جاذبه‌های زمین‌شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه‌ها، برای گردشگری بهره‌برداری و کسب درآمد می‌کنند. ژئوپارک باعث می‌شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث‌ها حفظ شود. اکنون در کشور ما فقط ژئوپارک **جزیره قشم** به ثبت جهانی رسیده است. با برنامه‌ریزی‌های انجام شده و براساس مطالعات علمی و گردشگری، در سال‌های آینده، تعداد ژئوپارک‌های کشورمان افزایش خواهد یافت.



چشمه باداب سورت ساری



دره سنترکان ژئوپارک قشم



غار علیصدر همدان



کوه‌های مریخی جابهار



هولادگی در روستای وردیج تهران



بزالت های منشوری \_ سربیشه بیرجند

## بانک سوالات فصل هفتم

۱- فاصله زمانی تشکیل اقیانوس تتیس کهن با به حداکثر وسعت رسیدن خود چند میلیون سال است؟

- ۱) ۱۰۰ (۲) ۳۱۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۲۱۰

۲- اولین بار استفاده از فلزات حدود چند سال پیش و در کجا صورت گرفت؟

- ۱) ۸۵۰ - فلات ایران و آناتولی  
 ۲) ۸۵۰۰ - فلات ایران و الجزیره  
 ۳) ۸۵۰ - فلات ایران و الجزیره  
 ۴) ۸۵۰۰ - فلات ایران و آناتولی

۳- کدام مورد توصیف مناسب تری از میراث زمین شناختی است؟

- ۱) آثار و بقایای جاندارانی که در گذشته‌های دور بر روی زمین زندگی می‌کرده و در حال حاضر وجود ندارند.  
 ۲) آثاری طبیعی که در مدت زمان بسیار طولانی به وجود آمده و در صورت نابودی جایگزینی برای آن وجود ندارد.  
 ۳) به مواد ارزشمندی مانند نفت، گاز، زغال سنگ، کانی‌های فلزی و غیرفلزی که در توسعه اقتصادی یک منطقه تأثیر دارند.  
 ۴) گروهی از پدیده‌های زمین شناختی که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی دارند و یا بسیار کمیاب هستند.

۴- به ترتیب ((سنگ های آذرین)) - ((معادن منیزیت و مس)) - ((چین خوردگی های متوالی)) مربوط به کدام پهنه های زمین شناسی ایران می باشند؟

- ۱) ارومیه دختر - سنندج سیرجان - کپه داغ  
 ۲) ایران مرکزی - شرق و جنوب شرق - زاگرس  
 ۳) ارومیه دختر - شرق و جنوب شرق - کپه داغ  
 ۴) ایران مرکزی - سنندج سیرجان - زاگرس

۵- چند مورد از موارد زیر در ارتباط با ذخایر نفت و گاز ایران صحیح است؟

- الف) میدان نفتی اهواز بزرگ ترین میدان نفتی ایران و سومین میدان نفتی بزرگ جهان است.  
 ب) اولین چاه نفت خاورمیانه ۳۶۰ متر عمق داشت و روزانه از آن ۳۶۰۰ لیتر استخراج می شد.  
 ج) ایران دارای ۱۰ درصد نفت جهان است و از این جنبه در رتبه دوم دنیا قرار دارد.  
 د) ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌هایی از نوعی رسوبی قرار دارند.

- ۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۴

## پاسخنامه بانک سوالات فصل اول

### سوال ۱: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۱ - سطح سوال: آسان

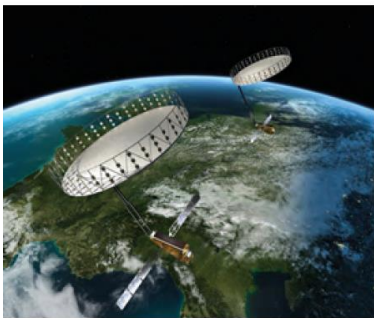
#### بررسی گزینه‌ها:

- (۱) پیدایش جهان نه کیهان
  - (۲) کیهان در حال گسترش است نه کهکشان‌ها
  - (۳) فضای بین ستاره‌ای اغلب گاز و گرد و غبار است نه نیمه جامد
- \* نکته طراح: سوالی بسیار ساده اما نیاز به دقت و تسلط کامل روی متن کتاب درسی \*

### سوال ۲: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست: آسان

#### پاسخ تشریحی:



سنجش از دور: علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آنها است. سنجش از دور شامل اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن، از یک نقطه مناسب در بالاتر از سطح زمین است. پرتوهای بازتابی که از نوع امواج الکترومغناطیس هستند، می‌توانند دارای منابع گوناگونی مانند پرتوهای خورشیدی، پرتوهای حرارتی اجسام یا حتی پرتوهای مصنوعی باشند. به‌دست آوردن اطلاعات از سطح زمین و سطح دریاها، با استفاده از تصاویر اخذ شده از فراز آنها، از بخش‌هایی از طیف الکترومغناطیس که از سطح زمین تابیده یا بازتابیده شده‌اند، انجام می‌شود. سنجش از دور، از انرژی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرد. **قوی‌ترین منبع تولیدکننده این انرژی، خورشید است که انرژی الکترومغناطیسی را تمام طول موج‌ها تابش می‌کند.**

## سوال ۳: پاسخ صحیح: گزینه ۳

فصل ۱ - سطح سوال: آسان

زمان پیدایش نخستین‌ها:

- تریلوبیت ← کامبرین
- ماهی‌ها ← اردوویسین
- گیاهان آونددار ← سیلورین
- دوزیست ← دونین
- خزنده ← کربنیفر
- دایناسور ← تریاس
- پستاندار ← تریاس
- پرنده ← ژوراسیک
- گیاهان گل‌دار ← کرتاسه

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	انون
۶۶	انسان	کواترنری	سنزورونیک	فانروزوئیک
	تنوع پستانداران	نئوژن		
	پالئوژن			
۲۵۱	انقراض دایناسورها	کرتاسه	فانروزوئیک	فانروزوئیک
	نخستین گیاهان گل‌دار	ژوراسیک		
	نخستین پرنده	تریاس		
	نخستین پستاندار	پرمین		
۵۴۱	انقراض گروهی	کربنیفر	پالئوزوئیک	فانروزوئیک
	نخستین خزنده	دونین		
	نخستین دوزیست	سیلورین		
	نخستین گیاهان آونددار	اردوویسین		
	نخستین ماهی‌ها	کامبرین		
۲۵۰۰				پرمین
۴۰۰۰				ارگن
۴۶۰۰				هادن

شکل ۱-۷. مقیاس زمان زمین شناسی و رویدادهای مهم آن

\* نکته طراح: واو به واو این جدول را بلد باشید، چون هم از خودش هم به صورت ترکیبی با فصل ۶، قطعاً سوالات زیادی را خواهید دید. \*

## سوال ۴: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۱ - سطح سوال: متوسط

بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند.

زحل → مشتری → مریخ → خورشید → زهره → عطارد → ماه → زمین: ترتیب زمین مرکزی

اجرام آسمانی ماه (قمر) و عطارد و زهره (سیاره) میتوانند باعث خورشید گرفتگی بشوند اما بسیار دقت کنید که ماه قمر است و گزینه ۱ به خاطر لفظ سیاره در صورت سوال رد می‌شود.

\* نکته طراح: با این سوال، غیر مستقیم اکثر نکات زمین مرکزی مرور شد. \*

## سوال ۵: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

انواع ورقه‌های سنگ‌کره: اگر سنگ‌کره در زیر اقیانوس‌ها باشد، به آن ورقه اقیانوسی (مانند ورقه اقیانوس آرام) می‌گویند و اگر در محل قاره‌ها باشد، ورقه قاره‌ای نامیده می‌شود. بعضی از ورقه‌ها هم، دارای هر دو جنس قاره‌ای و اقیانوسی هستند (مانند ورقه هند).

## سوال ۶: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

ایجاد آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا : بازشدگی بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) و دریای سرخ (دور شدن عربستان از آفریقا) : گسترش تشکیل دراز گودال اقیانوسی و جزایر قوسی : بسته شدن رشته کوه‌هایی مانند هیمالیا (برخورد هندوستان به آسیا)، زاگرس (برخورد عربستان به ایران) : برخورد

## سوال ۷: پاسخ صحیح: گزینه ۱

فصل ۱ - سطح سوال : متوسط



دیرینه‌شناسی: شاخه‌ای از علم زمین‌شناس که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های رسوبی می‌پردازد. بر پایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آنها می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته پی برد.



سنجش از دور: علم و فن جمع‌آوری اطلاعات از عوارض سطح زمین، بدون تماس فیزیکی با آنها است. سنجش از دور شامل اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن، از یک نقطه مناسب در بالاتر از سطح زمین است. پرتوهای بازتابی که از نوع امواج الکترومغناطیس هستند، می‌توانند دارای منابع گوناگونی مانند پرتوهای خورشیدی، پرتوهای حرارتی اجسام یا حتی پرتوهای مصنوعی باشند. به‌دست آوردن اطلاعات از سطح زمین و سطح دریاها، با استفاده از تصاویر اخذ شده از فراز آنها، از بخش‌هایی از طیف الکترومغناطیس که از سطح زمین تابیده یا بازتابیده شده‌اند، انجام می‌شود. سنجش از دور، از انرژی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرد. قوی‌ترین منبع تولیدکننده این انرژی، خورشید است که انرژی الکترومغناطیس را تمام طول موج‌ها تابش می‌کند.

## سوال ۸: پاسخ صحیح: گزینه ۳

فصل ۱ - سطح سوال : متوسط

بر طبق قانون سوم کپلر، بین زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) بر حسب سال زمینی و فاصله آن از خورشید (d) بر حسب واحد نجومی

$$p^2 = d^3$$

رابطه مقابل برقرار است:

با توجه به این که فاصله سیاره تا زمین ۲ برابر واحد نجومی (فاصله زمین تا خورشید) هست، پس فاصله سیاره مورد نظر تا خورشید برابر ۳ واحد نجومی

$$p^2 = d^3 \rightarrow p^2 = 3^2 \rightarrow p = 3\sqrt{3}$$

خواهد بود.

\* نکته طراح : در قانون سوم کپلر باید حتما فاصله سیاره تا خورشید را در فرمول قرار داد و دقت کنید که واحد زمان ، سال زمین است. \*

## سوال ۹: پاسخ صحیح: گزینه ۲

فصل ۱ - سطح سوال : متوسط

### بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) شکل در ابتدای بهار، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در طول بهار بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر در نیمکره شمالی عمود می‌تابد به طوریکه، در آخر خرداد و اول تیر ماه حداکثر بر مدار رأس السرطان، تابش قائم دارد. سپس در طول تابستان بر مدارهای کمتر از ۲۳/۵ درجه شمالی، قائم است مجدداً اول پاییز بر استوا و در ادامه در شش ماهه دوم سال، بر عرض‌های جغرافیایی صفر تا ۲۳/۵ درجه جنوبی قائم می‌تابد (یعنی در طول پاییز بر فاصله مدار استوا تا رأس الجدی عمود می‌تابد)

گزینه ۲) به جز در مدار استوا «مدار صفر درجه»، که طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است، در سایر نقاط با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف ساعت بیشتر می‌شود.

گزینه ۳) به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است.

به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد.

گزینه ۴) جهت این دو حرکت خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت است.

## سوال ۱۰: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۱ - سطح سوال : متوسط

### بررسی گزینه‌ها:

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

توجه: تجزیه این دو عنصر پرتوزا

بدون کاهش عدد جرمی است.



\* نکته طراح : این جدول را کامل بلد باشید \*

## سوال ۱۱: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۱ - سطح سوال : متوسط

موارد الف - ب - د نادرست است

الف : حدود ۶ میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل گیری منظومه شمسی آغاز شد و در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره‌ای مذاب، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت. با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، حدود ۴ میلیارد سال قبل، سنگ‌های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند. (۲ = ۴ - ۶)

ب: ترتیب پیدایش سنگ‌ها: آذرین ← رسوبی ← دگرگونی

ج: صحیح: ترتیب پیدایش: سنگ‌کره ← هواکره ← آب‌کره ← زیست‌کره

د: به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید. در ادامه، با حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، سنگ‌های دگرگونی به وجود آمدند.

\* نکته طراح : تاریخچه تکوین زمین را ریز به ریز و جز به جز بدانید ( ترتیب و عامل تشکیل هر کدام ) \*

## سوال ۱۲: پاسخ صحیح: گزینه ۲

فصل ۱ - سطح سوال : متوسط

سوال از کنکور دی ماه ۱۴۰۱ است.

مقایسه ورقه‌های قاره‌ای و اقیانوسی: ورقه قاره‌ای نسبت به ورقه اقیانوسی ضخامت بیشتر اما چگالی پایین تری دارد. سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود ۳/۸ میلیارد سال، در حالیکه سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر ۲۰۰ میلیون سال دارند

سنگ‌کره قاره‌ای	سنگ‌کره اقیانوسی	
↑	↓	سن
↑	↓	ضخامت
↓	↑	چگالی

\* نکته طراح : مقایسه ورقه قاره ای و اقیانوسی بسیار راحت ولی پر تکرار است ؛ حتما بسیار دقت بفرمایید .\*

## سوال ۱۳: پاسخ صحیح: گزینه ۳

فصل ۱ - سطح سوال : دشوار

شکل ، شکل سوال کنکور ۱۴۰۲ خارج از کشور است .

سایه: هرگاه به جسمی به‌طور مایل نوری بتابانیم، از آن جسم سایه ایجاد می‌شود.

بیشترین طول سایه: زمانی که خورشید در مایل ترین حالت خود بتابد.

کمترین طول سایه: زمانی که خورشید عمود بتابد و اصلاً سایه‌ای تشکیل نشود .



**جهت تشکیل سایه در نیمکره شمالی و جنوبی:** برای تعیین جهت سایه در نیمکره شمالی و جنوبی باید به این نکته توجه کنیم که خورشید در آن زمان به کدام مدار زمین عمود می‌تابد، در این صورت، در آن مدار به هنگام ظهر شرعی، سایه تشکیل نمی‌شود و در مدارهای بالاتر از آن، سایه رو به شمال و در مدارهای پایین‌تر، سایه رو به جنوب تشکیل می‌شود.

**وضعیت تشکیل سایه در نیمکره شمالی و جنوبی:** هنگامی که خورشید به مداری عمود بتابد در آن مدار به هنگام ظهر شرعی، سایه تشکیل نمی‌شود و در مدارهای بالاتر از آن، سایه رو به شمال و در مدارهای پایین‌تر سایه‌ها رو به جنوب خواهند بود.

بررسی موارد:

الف) غلط - در اول بهمن خورشید بر بین فاصله مدار راس الجدی و استوا عمود می‌تابد و یعنی از جنوب در حال تابش به جسم است و سایه به سمت شمال است.

ب) صحیح - حدود اواسط فصل بهار و اوایل فصل تابستان، خورشید، بر مدار قرارگیری میله A به صورت عمود می‌تابد و میله فاقد سایه می‌شود.  
ج) غلط - خورشید در طول فصل پاییز بر فاصله مدار استوا تا راس الجدی عمود می‌تابد و در این بازه زمانی میله سایه دارد و سایه اش به سمت شمال است.

د) صحیح - در اول فروردین خورشید بر استوا عمود می‌تابد و در اول دی خورشید بر راس الجدی عمود می‌تابد. و در اول دی تابش مایل تری نسبت به اول فروردین دارد پس طول سایه در اول دی بلندتر است.

\* نکته طراح: خیلی خسته نباشید و امیدوارم با این سوالات درجه یک عشق کرده باشید و کلی نکته خوب یاد گرفته باشید\*

## پاسخنامه بانک سوالات فصل دهم

### سوال ۱: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : آسان

#### پاسخ تشریحی:

بخش عمده مواد مورد نیاز زندگی ما، از منابع معدنی تأمین می‌شوند.

مس موجود در کابل‌های برق

آهن مورد استفاده در ریل راه‌آهن

پلاتین موجود در گوشی‌های تلفن همراه

گرافیت موجود در نوک مداد

فلوئوریت موجود در خمیردندان

### سوال ۲: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

زمین‌شناسی اقتصادی: زمین‌شناسی که در موضوع زمین‌شناسی اقتصادی تخصص دارند، با بهره‌گیری از اصول

زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند

مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها و ... قرار دارند.



### سوال ۳: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

عیار اقتصادی طلا: عیار اقتصادی طلا و سایر فلزات گران‌بها مانند پلاتین، اورانیوم و... را با واحد ppm (بخش در میلیون) تعیین می‌کنند؛ برای مثال عیار

اقتصادی عنصر طلا در حدود ۲ ppm است.

$$\text{عیار بر حسب ppm} = \frac{\text{گرم عنصر}}{\text{گرم کانسنگ استخراجی}} \times 10^6$$

$$\frac{1/5g}{2000000g} \times 10^6 = 0/75 \text{ ppm}$$

و چون کمتر از ۲ ppm است پس مقرون به صرفه نمی‌باشد.

## سوال ۴: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

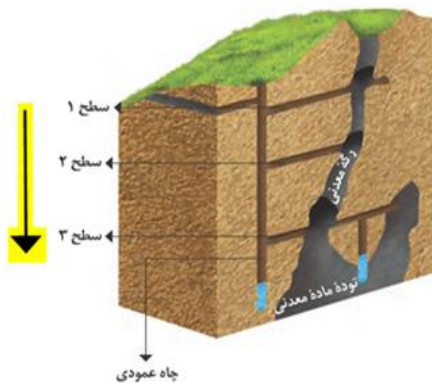
مرحله ۲ اکتشاف معدن :

- شناسایی ذخایر زیر سطحی و پنهان: در این مرحله با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها مانند:

خواص مغناطیسی کانسنگ

رسانایی الکتریکی سنگ ها

تغییرات میدان گرانش زمین و... با کمک روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیر سطحی و پنهان شناسایی می شود (تعیین موقعیت تقریبی توده معدنی در زیر زمین).



شکل ۲-۳-۹ نحوه بهره برداری از معادن زیر زمینی

با توجه به سبکی که کنکور پیش گرفته ، حتما مثل زیست به تمام جزئیات شکل های زمین شناسی توجه کنید.

## سوال ۵: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

این شکل ، شکل روش زیر زمینی می باشد.

و طبق شکل دیگر کتاب از استخراج زیر زمینی تونل های ایجاد شده از سطح

به عمق شماره گذاری می شوند.

## سوال ۶: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

الماس: گوهری با ترکیب کربن خالص است که در دما و فشار زیاد، در **گوشته** زمین تشکیل می شود. این کانی، افزون بر استفاده گوهری، در ساینده ها نیز کاربرد دارد.

یاقوت: نام علمی آن کزندوم (اکسید آلومینیوم) است. کانی کزندوم به رنگ آبی

و سرخ دیده می شود، رنگ آبی آن یاقوت کبود و **رنگ قرمز آن را یاقوت**

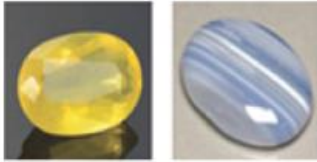
**سرخ** می گویند. این کانی بعد از الماس ، سخت ترین کانی می باشد. ( موهس

الماس : ۱۰ - موهس یاقوت : ۹)

زبرجد: به نوع شفاف و قیمتی کانی آلیون، زبرجد می گویند. این کانی، سیلیکاتی و به **رنگ**

**سبز زیتونی است به همین دلیل به آن آلیون گفته می شود.**





**عقیق:** کانی سیلیکاتی با ترکیب شیمیایی  $SiO_2$  با رنگ‌های متنوع است که به نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. عقیق، یک نوع **کوارتز** نیمه قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود.  
**آمیتیسیت هم کوارتز بنفش است.**

## سوال ۷: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

جمع بندی عناصر هر کانسنگ :

ماگمایی : کروم - نیکل - پلاتین - آهن - زرد - لیتیم - مسکوویت

گرمایی : مس - سرب - روی - مولیبدن - قلع - طلا

رسوبی : سرب و روی (آهک) - مس و اورانیوم (ماسه سنگ) - طلا الماس پلاتین (پلاسر)

مشترکات کانسنگ ها :

ماگمایی و رسوبی : پلاتین

گرمایی و رسوبی : مس و سرب و روی

## سوال ۸: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

بررسی گزینه ها:

(۱) غلط - اگر در فرایند تشکیل نفت خام، فشار و دما از حد مورد نیاز برای تشکیل نفت، بیشتر باشد، نفت به وجود آمده از بین می‌رود؛ و اگر کم‌تر باشد

نفتی به وجود نخواهد آمد. افزایش فشار و دمای بیش از ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد، باعث از بین رفتن نفت و گاز می‌شود

(۲) غلط - برعکس : ۹۹/۹ درصد از نفت تولید شده در طول تاریخ زمان، به سطح زمین رسیده و از بین رفته و ۰/۱ درصد آن، همه ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است.

(۳) غلط -

ویژگی‌های مهم سنگ مخزن :

\* **تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن**

\* **شکل (وضعیت) هندسی مناسب به منظور تجمع و ذخیره‌سازی نفت**

(۴) صحیح : **گزینه ترکیبی قشنگ و مهم**

نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می‌آید.

زندگی اولین تک یاخته ها (زیست کره) هم در دریاهای کم عمق آغاز شد.

## سوال ۹: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فرآر مانند کربن دی‌اکسید و متان از آن خارج می‌شود. با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود. با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود. در فرایندهایی زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد و سبب می‌شود با خروج تدریجی آب و مواد فرآر، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر شود.

## سوال ۱۰: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

مورد آخر نادرست است.

غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین

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

## سوال ۱۱: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

اگر درصد وزنی یک عنصر در منطقه، بیشتر از غلظت کلارک باشد : بی‌هنجاری مثبت  
اگر درصد وزنی یک عنصر در منطقه، کمتر از غلظت کلارک باشد : بی‌هنجاری منفی  
درین جدول درصد وزنی سه عنصر سیلیسیم، کلسیم و مس کمتر از غلظت کلارک است و بی‌هنجاری منفی دارند.  
این سبک سوال، سوال فعالیت کتاب است. بسیار ساده ولی احتمالی و مهم است.

## سوال ۱۲: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

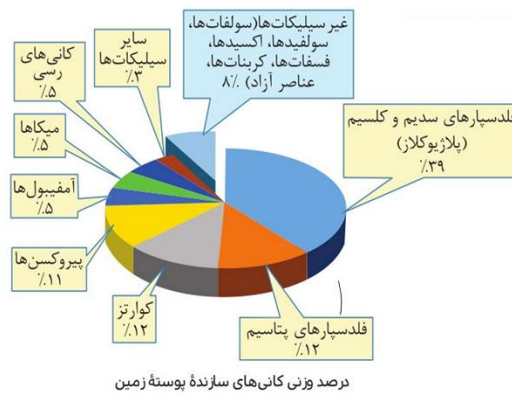
این تست از سراسری دی ماه ۱۴۰۱ است.

کوچکترین واحد سازنده سیلیکات‌های بنیان  $\text{SiO}_4^{4-}$  است. یعنی ۴ بار منفی دارد. برای تشکیل یک کانی باید جمع و جبری بار الکتریکی صفر باشد یا به عبارتی خنثی باشد. پس تنها می‌تواند با یون‌های  $\text{Mg}^{2+}$  و  $\text{Fe}^{2+}$  (جمعا دارای ۴ بار مثبت) کانی سیلیکاتی تشکیل دهد.

## سوال ۱۳: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : دشوار

### پاسخ تشریحی:



رس > غیر سیلیکات > پیروتین > کوآرتز =  
(پلاژیوکلاز)

سایر سیلیکات‌ها > آمفیبول = میکا =  
فلدسپار پتاسیم > فلدسپار Na و Ca

درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین

## سوال ۱۴: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

بررسی موارد غلط:

الف : گالن یا PbS مهم‌ترین کانه برای فلز سرب است .

ج : به مناطقی که استخراج از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه است ، کانسار می‌گویند .

کانسار ← کان (معدن) + سار (محل).

کانه : کانی‌هایی که فلز ارزشمند دارند

## سوال ۱۵: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

جمع بندی عناصر هر کانسنگ :

ماگمایی : کروم - نیکل - پلاتین - آهن - زمرد - لیتیم - مسکوویت

گرمایی : مس - سرب - روی - مولیبدن - قلع - طلا

رسوبی : سرب و روی (آهک) - مس و اورانیوم (ماسه سنگ) - طلا الماس پلاتین (پلاسر)

مشترکات کانسنگ ها :

ماگمایی و رسوبی : پلاتین

گرمایی و رسوبی : مس و سرب و روی



## پاسخنامه بانک سوالات فصل سوم

### سوال ۱: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : آسان

#### پاسخ تشریحی:

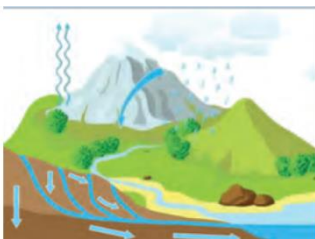
نام افق	خصوصیات
افق A	(۱) بالاترین لایه خاک است. (۲) ریشه گیاهان در آن رشد می کنند. (۳) معمولاً حاوی گیاهک به همراه ماسه و رس است. (۴) رنگ خاکستری تا سیاه دارد.
افق B (خاک میانی)	دارای رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاهک است.
افق C (خاک زیرین)	(۱) مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده اند. (۲) سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به صورت قطعات خرده شده است. (۳) در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد.

- (۱) این ویژگی B است.
- (۲) این ویژگی فقط A است.
- (۳) این ویژگی B است. ماسه متوسط دانه است و در C مواد سنگی به میزان کم تخریب و تجزیه شده اند.
- (۴) صحیح

### سوال ۲: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:



هیدروژئولوژی: مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی های آب های زیرزمینی، نحوه بهره برداری و فعالیت های عمرانی و معدنی مرتبط با آب های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می شود.

هیدروژئولوژی کلاً فقط در ارتباط با آب های زیرزمینی است .

### سوال ۳: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

رابطه میزان رواناب و عوامل مؤثر بر آن هر چه رطوبت خاک بیشتر ← رواناب بیشتر

هر چه میزان گیاخاک بیشتر ← رواناب کمتر  
 هر چه نفوذپذیری خاک بیشتر ← رواناب کمتر  
 هر چه تخلخل خاک بیشتر ← رواناب کمتر  
 هر چه تراکم خاک بیشتر ← رواناب بیشتر

### سوال ۴: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

سختی کل آب طبق فرمول زیر محاسبه می شود:

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$$

A چاه :  $2/5(40) + 4/1(80) = 428 \text{ mgr/Lit}$   
 B چاه :  $2/5(60) + 4/1(60) = 396 \text{ mgr/Lit}$   
 C چاه :  $2/5(70) + 4/1(60) = 421 \text{ mgr/Lit}$   
 D چاه :  $2/5(80) + 4/1(50) = 405 \text{ mgr/Lit}$

این تست ، تست کنکور سراسری ۹۸ است.

### سوال ۵: پاسخ صحیح: گزینه ۳

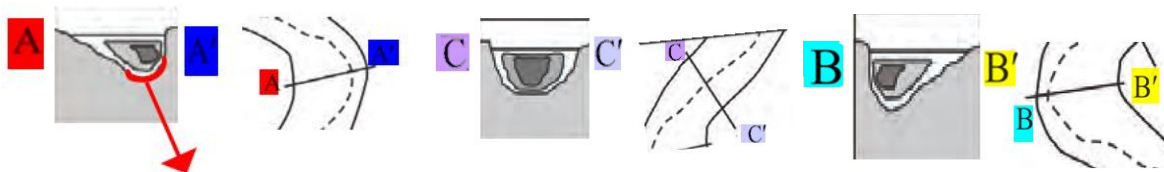
سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

ب و ج صحیح هستند.

سرعت آب رود زیاد ← افزایش انرژی ← افزایش عمل فرسایش  
 سرعت آب رود کم ← کاهش انرژی ← افزایش عمل رسوب گذاری

در دیواره محدب بیشترین رسوب گذاری و در دیواره مقعر بیشترین فرسایش را داریم .



در این شکل ها آن سمتی که به طرف پایین کشیده شده است؛ سمت دیواره مقعر (فرسایش شده) است. ☺ (و افزایش عمق داریم)

## سوال ۶: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:



برکه

باتلاق

اگر سطح ایستایی با سطح زمین بر خورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه یا برکه در سطح زمین ظاهر می شود.  
اگر سطح ایستایی بر سطح زمین منطبق شود یا نزدیک آن باشد، باتلاق یا شوره زار تشکیل می شود.

حاشیه مویینه قسمت بالایی سطح ایستایی است.

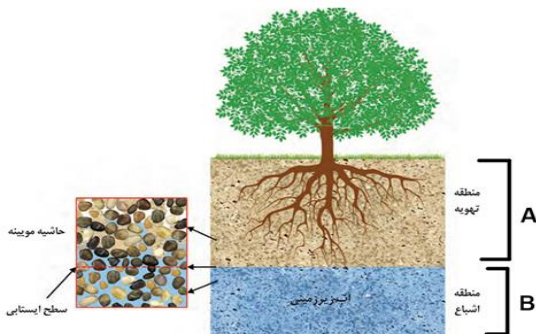
## سوال ۷: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

حاشیه مویینه: نوار باریک و مرطوبی است که منطقه اشباع را به ناحیه بالای (منطقه تهویه) مرتبط می کند و سطح ایستایی در بین فضاهاى خالی این منطقه در نوسان است. (بالا و پایین می رود).

ضخامت حاشیه مویینه (میزان آبی که در حاشیه مویینه بالا می آید) در رسوبات دانه ریز بیشتر از رسوبات دانه درشت است. (رابطه عکس)



## سوال ۸: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

به لایه یا لایه هایی از رسوبات یا سنگ های نفوذناپذیر که با آب های زیرزمینی اشباع شده اند و آب به راحتی در آنها حرکت می کند، آبخوان یا سفره آب زیرزمینی می گویند

انواع آبخوان : آبخوان ها به دو نوع آزاد و تحت فشار تقسیم می شوند.

### آبخوان آزاد:

یک لایه نفوذناپذیر در پایین و یک لایه نفوذناپذیر در بالا دارد.  
سطح ایستایی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می دهد.

تراز آب در چاه حفر شده در آبخوان آزاد، نمایانگر سطح ایستابی است. فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع (سطح ایستابی) این آبخوان برابر با فشار اتمسفر است.

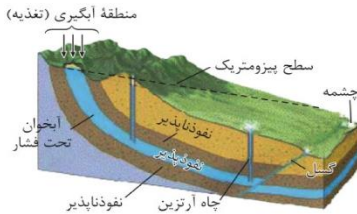
### آبخوان تحت فشار:

لایه نفوذپذیر بین لایه‌های نسبتاً نفوذناپذیر محصور شده است.

فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع، بیشتر از فشار اتمسفر است.

تراز آب در چاه حفر شده در این آبخوان، با سطح پیزومتریک مشخص می‌شود.

چاه آرتزین: در چاه حفر شده در یک آبخوان تحت فشار، اگر سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین قرار گیرد، آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. به این چاه، آرتزین می‌گویند.



### بررسی موارد:

- ۱) آزاد بین یک لایه نفوذپذیر و نفوذپذیر و تحت فشار بین دو لایه نفوذپذیر
- ۲) در آزاد فشار برابر است ولی در تحت فشار در سطح فوقانی منطقه اشباع، بیشتر از فشار اتمسفر است.
- ۳) در آزاد بیانگر سطح ایستابی ولی در تحت فشار بیانگر سطح پیزومتریک است .
- ۴) فقط در صورتی که چاه در آبخوان تحت فشار باشد و آب خود به خودی خارج شود آرتزین است .

## سوال ۹: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

شکل روبه‌رو، شش حوضه آبریز اصلی ایران را نشان می‌دهد. نام این حوضه‌های آبریز آمده است :



## سوال ۱۰: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

پیامدهای حاصل از انواع بارندگی:

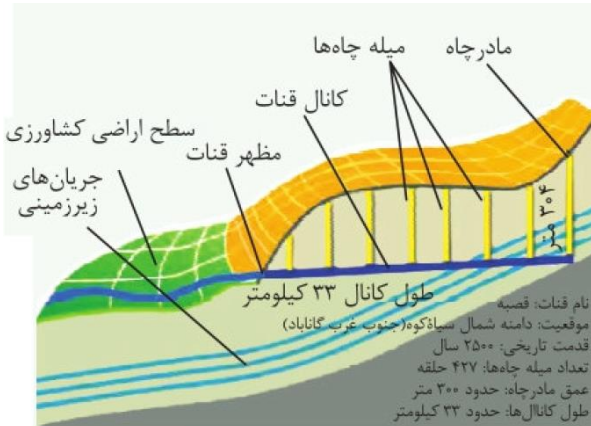
- فرسایش خاک: شدید و طولانی (اگر خاک فاقد پوشش گیاهی باشد، هر نوع بارشی حتی بارش آرام و کوتاه هم باعث فرسایش خاک می‌شود).
- نفوذ آب به آبخوان: آرام و طولانی
- وقوع سیل: شدید و طولانی
- ایجاد رواناب: شدید و کوتاه

## سوال ۱۱: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : دشوار

### بررسی سایر موارد:

- (۱) حدود ۴۰۰۰۰ رشته قنات در ایران وجود دارد.
- (۲) عمق مادرچاه ۳۰۴ متر و طول کانال ۳۳ کیلومتر (۰/۱ می باشد نه ۰/۱)
- (۳) دارای ۴۲۷ میله چاه می باشد نه ۲۴۷



نیمرخ قنات

## سوال ۱۲: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : دشوار

### پاسخ تشریحی:

$$Q_1 = 90 \text{ m}^3/\text{s} = 15 \times \text{عمق} \times 2 \rightarrow \text{عمق} = 3 \text{ متر}$$

$$3 + 2 = 5$$

$$Q = 90 \text{ m}^3/\text{s} = 3 \times 5 \times X \rightarrow X = 6 \text{ m/s}$$

این تست شبیه ساز تست کنکور ۱۴۰۲ است که بسیار جدید و مهم است.

## پاسخنامه بانک سوالات فصل چهارم

### سوال ۱: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

در زمین شناسی مهندسی، رفتار و ویژگی های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه در محل خاصی از زمین بررسی می شود.



زمین شناسی مهندسی: شاخه ای از زمین شناسی است که رفتار و ویژگی های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب ترین محل، برای ساخت سازه ها دارد.

این تست از سراسری خارج ۹۹ است.

### سوال ۲: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

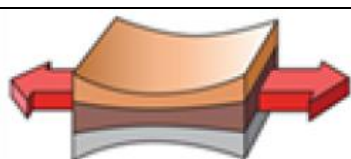
در دره های U شکل، **ضخامت رسوبات کف رودخانه کم تر است**. دیواره های دره های U شکل مقاومت بیشتری در برابر فرسایش دارند. دره U شکل برای احداث پل مناسب تر است.

شکل A دره V شکل و شکل B دره U شکل است.

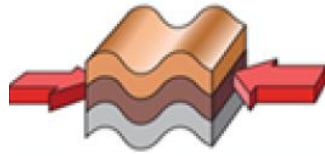
### سوال ۳: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

نوع تنش	خصوصیت	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
کششی	تنش های کششی بر اثر اعمال نیروهای هم راستا اما در جهت مخالف یکدیگر و به سمت خارج قطعه ایجاد می شوند.	گسستگی	

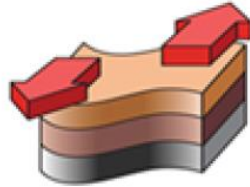
← چین خوردگی  
(تاقدیس / ناودیس)



**متراکم شدن**

تنش های فشاری بر اثر اعمال نیروهای هم راستا اما در جهت یکدیگر و به سمت داخل قطعه ایجاد می شوند.

**فشاری**



**بریدن**

تنش های برشی بر اثر اعمال نیروهایی در دو راستای متفاوت و موازی با سطح سنگ و در مخالف جهت یکدیگر ایجاد می گردد.

**برشی**

### سوال 4: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

مقاومت انواع سنگها در برابر تنش وارده

سنگ های آذرین: می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه ها باشند. ← پی سد امیر کبیر که از جنس سنگ گابرو است.

۱- بعضی از آنها مانند **کوارتزیت و هورنفلس** (مقاومت بالایی دارند) ← تکیه گاه مناسبی برای سازه های متغیر دارند. سنگین اند.

۲- بعضی از آنها مانند شیست ها (سست و ضعیف اند) ← تکیه گاه مناسبی برای پی سازه ها نیستند.

۱- **ماسه سنگ ها** ← استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند.

۲- **سنگ های تبخیری** (مانند سنگ گچ (ژیپس)، سنگ نمک) ← به علت انحلال پذیری، در برابر تنش مقاوم نیستند.

۳- **شیل ها** ← به علت ورقه ورقه شدن سست بودن، در برابر تنش مقاوم نیستند.

۴- **سنگ های کربناتی** (مانند کلسیت و دولومیت) ← (در اغلب موارد) به علت درزدار بودن و انحلال پذیری در برابر تنش مقاوم نیستند.

### سوال 5: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

#### پاسخ تشریحی:

در این حالت با این که امتداد لایه ها عمود بر محور سد است ولی چون شیب لایه ها به سمت مخزن سد است (حالت **ناودیسی**) احتمال فرار آب از حالت (۴) کمتر است، و این شرایط حالتی نسبتاً مطلوب است.

در این حالت **امتداد لایه ها موازی با محور سد** است، شیب لایه ها به سمت بالادست و مخزن سد است که سبب کاهش فرار آب می شود و جنس لایه ها در تکیه گاه چپ و راست یکسان است که سبب پایداری بیشتر می شود و این شرایط **مطلوب ترین حالت احداث سد** است.

در این حالت امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد است، شیب لایه‌ها به سمت بیرون مخزن سد است (حالت تاقدیسی) که سبب فرار آب و ناپایداری می‌شود و این شرایط نامطلوب‌ترین حالت احداث سد است.

در این حالت با این که امتداد لایه‌ها عمود بر محور سد است ولی چون شیب لایه‌ها به سمت مخزن سد است (حالت ناودیسی) احتمال فرار آب از حالت (ب) کمتر است، و این شرایط حالتی نسبتاً مطلوب است.

## سوال ۶: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

حفاری‌های زیرزمینی به‌صورت تونل و مغار است. تونل‌ها به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند. مغارها، فضاهای زیرزمینی بزرگ‌تری هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه‌ها، ایستگاه‌های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می‌شوند.

بر خلاف چیزی که تو ذهنتونه از مترو و... ولی مغار بزرگتر از تونل است.

## سوال ۷: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

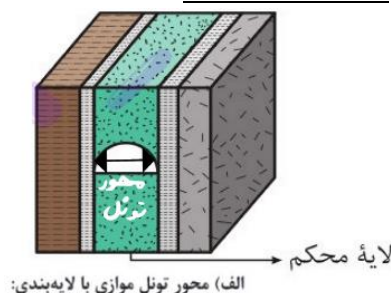
دوبار لایه‌ها از حالت افقی ساده به دلیل تنش فشاری خارج شده‌اند. این شکل فاقد گسل یا چین خوردگی است. این تست مهم و مقداری شک برانگیز از سراسری ۱۴۰۲ است.

## سوال ۸: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

### پاسخ تشریحی:

تونل‌هایی که محور آن‌ها موازی با لایه‌بندی است و بالای سطح ایستابی حفر می‌شوند، پایداری بیشتری نسبت به بقیه دارند.





## سوال ۹: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : دشوار

سد **خاکی** : از خاک رس، **ماسه**، **شن** و قلوله سنگ ساخته می شود. ( **مش قر خیلی** آدم **خاکی** ایه ☺ )

سد **بتنی** : از **سیمان**، **ماسه**، **شن** و **میلگرد** ساخته می شود. ( **شمسم بتنی** ☺ )

طبقه بندی خاکها بر مبنای دانه بندی ( از نظر مهندسی )

ریزدانه: ذرات کوچکتر از  $0/075$  میلی متر ← مانند رس و لای

درشت دانه: ذرات بزرگتر از  $0/075$  میلی متر ← مانند **ماسه و شن**

## سوال ۱۰: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : دشوار

### پاسخ تشریحی:

**ترانشه (ژرف ناوه)**: به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گرفته می شود که ژرفای آن از پهنایش بیشتر (طولیل و عمیق) است. برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده سازی، قراردادن لوله های نفت و... احداث می شود.

در مطالعات آغازین یک پروژه به منظور نمونه برداری از خاک یا سنگ پی سازه، **گمانه ها یا چال های باریک و عمیقی** در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می شود.

## پاسخنامه بانک سوالات فصل پنجم

### سوال ۱: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست: آسان

#### پاسخ تشریحی:

زمین شناسی زیست محیطی: شاخه‌ای از علم زمین شناسی است که با استفاده از اصول زمین شناسی، به حل مسائل زیست محیطی می‌پردازد. بهره‌برداری بیش از اندازه از منابع و معادن، فرسایش خاک، افزایش روزافزون پسماندها، فاضلاب‌ها و مواد شیمیایی موجب آلودگی بخش‌های مختلف زمین از جمله آب، هوا و خاک شده است. زمین شناسان زیست محیطی به مطالعه شیوه‌های انتقال و رفع آلاینده‌ها از محیط زیست می‌پردازند.



### سوال ۲: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست: متوسط

#### پاسخ تشریحی:

رالگار: $AsS$ (سمی)	اورپیمان: $As_2S_3$
	
کانی رالگار (حاوی مواد سمی)	کانی اورپیمان (حاوی مواد سمی)

### سوال ۳: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست: متوسط

#### پاسخ تشریحی:

زمین شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست، بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری‌های زمین‌زاد است. (رد گزینه ۲) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شناسایی مناطق آلوده به عناصر سمی زمین در حیطه علم ژئوشیمی است.

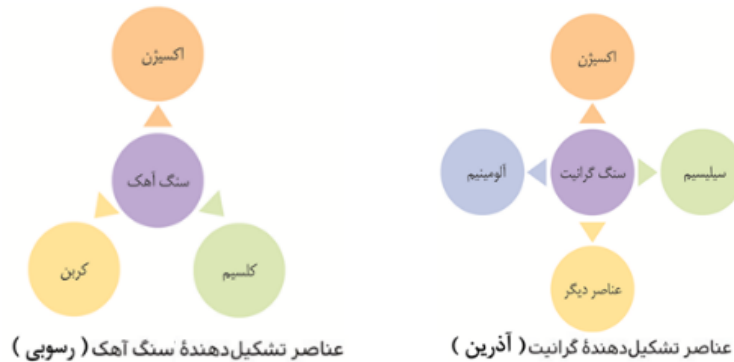
گزینه ۴: تشخیص بیماری‌ها مربوط به علم پزشکی است.

این تست، تست کنکور دی ۱۴۰۱ است.

## سوال ۴: پاسخ صحیح: گزینه ۲

سطح تست : متوسط

**پاسخ تشریحی:**



## سوال ۵: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

**پاسخ تشریحی:**

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	O, Fe, Ca, Na, K, Mg	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	Ti, Mn, P	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
اساسی - سمی	Cu, Au, Zn, Pb, Cd	کمتر از ۰/۱ درصد	جزئی

تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده

## سوال ۶: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست : متوسط

سوپراکسیدها: سوپراکسیدها مانند  $LiO_2$  (لیتیم سوپراکسید) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، سبب سرطان می‌شوند، بعضی عناصر مانند سلنیم، از طریق آزریم‌های حاوی این عنصر، سوپراکسیدها را از بین می‌برند و از جلوگیری سرطان می‌کنند. سلنیم به ماده ضدسرطان معروف است و اهمیت زیادی در سلامتی انسان‌ها دارد.

## سوال ۷: پاسخ صحیح: گزینه ۴

سطح تست : متوسط

**پاسخ تشریحی:**



غبارهای زمین‌زاد: غباری که هر روز در حیاط خانه ما فرو می‌ریزد، ممکن است از هزاران کیلومتر دورتر منشاء گرفته باشد. غبار، پدیده‌ای جهانی است. توفان‌های غبار که از آفریقا منشاء می‌گیرند به کوه‌های آلپ هم می‌رسند و ریزگردهای برخی از کشورهای همسایه، وارد کشور ما شده و ما را دچار مشکلات زیادی کرده است. غبار از راه تنفس، وارد بدن انسان می‌شود و سلامت وی را تهدید می‌کند.

اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها:



اثرات منفی: کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می کنند) - انتقال باکتری های بیماری زا به مناطق پرجمعیت - افت کیفیت هوا - انتقال مواد سمی

اثرات مثبت: هسته های رشد قطرات باران - فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری

گزینه ۲ و ۳ جزو اثرات مطلوب و مثبت توفان های گرد و غبار می باشند.

## سوال ۸: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست: متوسط

### پاسخ تشریحی:



فعالیت های آتشفشانی، فلزها و عناصر دیگر آتشفشان انفجاری پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ میلیون ها تن خاکستر آتشفشان پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ میلیون ها تن خاکستر پخش شد که بیشتر عناصر طبیعی جدول تناوبی بود. آتشفشان ها، افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیوم را هم وارد محیط می کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

مواد خارج شده از دهانه آتشفشان پیناتوبو طی دو روز؛

۱۰ میلیارد تن ماگما (MAX) ۲ میلیون تن روی

۵۵۰۰ تن کادمیم ۱ میلیون تن مس

۲۰ میلیون تن گوگرد دی اکسید

ماگما < SO<sub>2</sub> < روی < مس < کادمیم

## سوال ۹: پاسخ صحیح: گزینه ۱

سطح تست: متوسط

### پاسخ تشریحی:

سرب برای جلوگیری از پرتو های X مناسب است

این تست از سراسری خارج ۱۴۰۲ است.

## سوال ۱۰: پاسخ صحیح: گزینه ۳

سطح تست: دشوار

### پاسخ تشریحی:

گزینه ۱:

(A) سخت شدن کف دست و پا بر اثر افزایش آرسنیک (غلط)

(B) استحکام دندان بر اثر مقدار سلامت فلوئور

(C) فلورسیس بر اثر ازدیاد فلوئور در بدن

گزینه ۲:

(A) میناماتا بر اثر **افزایش** جیوه ( غلط )

(B) افزایش تراکم استخوان بر اثر مقدار **سلامت** فلئوئور به بدن

(C) کم خونی بر اثر **ازدیاد** روی در بدن

گزینه ۳:

(A) کم خونی بر اثر **کمبود** روی در بدن

(B) استحکام دندان بر اثر مقدار **سلامت** فلئوئور

(C) ایتای ایتای به دلیل **ازدیاد** و یا حتی مقدار کم کادمیم

گزینه ۴:

(A) پوسیدگی دندان بر اثر **کمبود** فلئوئور در بدن

(B) افزایش تراکم استخوان بر اثر مقدار **سلامت** فلئوئور به بدن

(C) گواتر بر اثر **کمبود** ید در بدن ( غلط )

## پاسخنامه بانک سوالات فصل ششم

### سوال ۱: پاسخ صحیح: گزینه ۱

فصل ۶ - سطح سوال : آسان

زمین ساخت (تکتونیک): زمین‌شناسی ساختمانی و زمین ساخت، علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل دهنده پوسته زمین و نیروهای به وجود آورنده آنهاست. گسل‌ها، درزه‌ها، چین‌ها و دیگر ساختارهای زمین، نقش مهمی در تجمع منابع زیرزمینی و احداث پروژه‌های عمرانی دارند. از سوی دیگر، زمین ساخت به مطالعه ساختار **درونی** زمین، چگونگی تشکیل رشته کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ کره می‌پردازد.

### سوال ۲: پاسخ صحیح: گزینه ۲

فصل ۶ - سطح سوال : آسان

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

به واحد میلی متر بسیار دقت بفرمایید .

و تنها در صورتی به تفرا بزرگتر از ۳۲ میلی متر بمب می‌گوییم ؛ که شکلش دوکی باشد.

### سوال ۳: پاسخ صحیح: گزینه ۳

فصل ۶ - سطح سوال : آسان

شدت زمین لرزه: یک مقیاس مشاهده‌ای و توصیفی است - براساس میزان خرابی‌ها در هر زمین لرزه توصیف می‌شود - میزان خرابی‌ها در یک مقیاس ۱۲ درجه‌ای توصیف شده است. مقیاس شدت زمین لرزه، **مرکالی** است - مرکالی شدت زمین لرزه را در مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲ ویرانی کامل، توصیف کرده است.

**بزرگی زمین لرزه:** براساس مقدار انرژی آزاد شده از زمین لرزه محاسبه می‌شود. - واحد اندازه‌گیری بزرگی، **ریشتر** است.

**بزرگی زمین لرزه** در تمام نقاط زمین یکسان است؛ اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می‌یابد.

**ریشتر:** لگاریتم، **بزرگترین دامنه موجی** (برحسب میکرون) است که در فاصله ۱۰۰ کیلومتری از مرکز زمین لرزه توسط دستگاه لرزه‌نگار استاندارد ثبت می‌شود. ( نه کانون)

( **کدگذاری** ) : آیا در واقعیت می‌توانیم بزرگی چیزی زیاد یا کمه ؟ نه . می‌توانیم شدت چیزی کم یا زیاد . پس ، شدت، اون کم و زیادیه ( توصیفیه ) هست

و بزرگی ( عددیه ) هست.

## سوال ۴: پاسخ گزینه ۴

سطح سوال : متوسط

در صورتی که خاکسترهای آتشفشانی (تفرهای بسیار ریزدانه) حاصل از آتشفشان های انفجاری در محیطهای دریایی کم عمق ته نشین شوند. توف آتشفشانی به وجود می آید. به عنوان مثال، می توان توف های سبز البرز را نام برد. این تست، تست سراسری ۱۴۰۰ است.

## سوال ۵: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۶ - سطح سوال : متوسط

### انواع چین خوردگی:

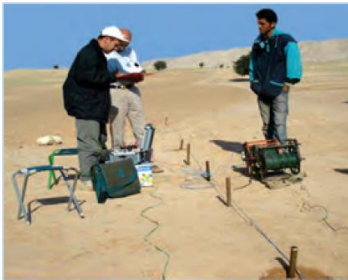
تک شیب: در این حالت، لایه های رسوبی از حالت افقی خارج شده و بالاتر یا پایین تر از سطح اصلی قرار می گیرند. (ساده ترین چین) تاقدیس: در این حالت لایه های سنگی طوری خم می شوند که لایه های قدیمی تر در مرکز و لایه های جدیدتر در حاشیه چین قرار می گیرند. ناودیس: در این حالت لایه های سنگی طوری خم می شوند که لایه های جدیدتر در مرکز و لایه های قدیمی تر در حاشیه چین قرار می گیرند. در تک شیب برخلاف تاقدیس و ناودیس بحث نحوه قرارگیری از لحاظ زمانی مطرح نیست (رد گزینه ۲ و ۳)

## سوال ۶: پاسخ گزینه ۳

سطح سوال متوسط - طراح : عرفان هاشمی

ژئوفیزیک: ژئوفیزیک دان ها، برای مطالعه ساختمان درونی زمین، که به راحتی در دسترس نیست و همچنین شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه ای، بررسی مغناطیس زمین، مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ ها، به مطالعه آنها می پردازند.

گزینه ۳: مقاومت الکتریکی نه رسانایی



## سوال ۷: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۶ - سطح تست : متوسط

این تست از سراسری خارج از کشور ۱۴۰۲ است.

توف آتشفشانی نوعی سنگ آذرآوری است.

روش تشکیل: در اثر ته نشینی (رسوب گذاری) خاکسترهای آتشفشانی در محیطهای دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) ایجاد می شود. مثل توف های سبز البرز

## سوال ۸: پاسخ گزینه ۳

سطح سوال متوسط

گزینه ۱) صحیح - خاکسترو گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج میشوند و خاک حاصلخیزی را به وجود میآورند. برخی از مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی قرار گرفته اند.

گزینه ۲) صحیح

گزینه ۳) غلط - ایرلند نه، ایسلند

گزینه ۴) صحیح - فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه های معدنی مانند طلا و نقره و مس میشود که اینها به صورت آزاد قابل برداشتند.

## سوال ۹: پاسخ گزینه ۳

سطح سوال متوسط - طراح: امیررضا خیراللهی

رد گزینه ۱ و ۲) مرکالی به شدت مربوط هست و نه بزرگی زمین لرزه

در مرکالی ۱ کمترین تخریب مربوط را داریم و در مرکالی ۱۲ شاهد ویرانی کامل هستیم.

## سوال ۱۰: پاسخ گزینه ۳

سطح سوال متوسط

اهمیت شکستگی ها در مطالعات زمین شناسی :

\* در ساخت جاده ها، سدها، تونل ها و سایر سازه های مهندسی

\* در تجمع آب های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز

\* در تشکیل کانسارهای **گرمایی** ← ذخایر با منشأ گرمایی: مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع، طلا

## سوال ۱۱: پاسخ گزینه ۴

سطح سوال: دشوار

برای این که شکل گسل عادی باشد باید فرادیواره ( ماسه سنگ ) از بالا به پایین آمده باشد ، یعنی جوانتر از فرودیواره ( سنگ آهک ) باشد که طبق جدول زمان شناسی فصل یک زمین شناسی گزینه ۴ صحیح

## سوال ۱۲: پاسخ گزینه ۲

سطح سوال : متوسط



## سوال ۱۳: پاسخ گزینه ۳

سطح سوال : متوسط

نکته طراح : سوال ، سوال بسیار آسانی است ولی از کنکور ۱۴۰۲ درس گرفتیم که تمامی قسمت های کتاب حتی قسمت های بسیار ساده و شاید مسخره باید مطالعه شود .

**قبل** از وقوع زمین لرزه چه باید کرد؟

- (۱) امکان خطر آتش سوزی، از طریق سیمهای برق فرسوده، نشتی لوله های گاز و وسایل گازسوز را بررسی کنید.
- (۲) محل فیوز برق و شیر اصلی گاز و آب را به خاطر بسپارید.
- (۳) وسایل شکستنی از قبیل ظروف شیشه ای و چینی، اشیاء و وسایل سنگین را در طبقات پایین قفسه ها بگذارید و قفسه ها را به دیوار متصل کنید.
- (۴) لامپها و لوسترهای سقفی را محکم کنید.
- (۵) محل‌های امن خانه، مدرسه یا محل کار خود را پیدا کنید.
- (۶) بسته وسایل کمک‌های اولیه و مواد غذایی خشک لازم و ایمنی همچون چراغ قوه را تهیه و در جای مناسب قرار دهید.

**بعد** از وقوع زمین لرزه چه باید کرد؟

- (۱) مراقب پس لرزه ها باشید.
- (۲) رادیو را روشن کنید و به هاپیام و هاراهنمایی عمل کنید.
- (۳) ضمن مراقبت از سلامتی خود به افراد ناتوان و کودکان کمک کنید.
- (۴) اگر بوی گاز می آید، شیر اصلی گاز را ببندید و پنجره ها را باز کنید. نشت گاز را به مقامات مربوطه گزارش دهید.
- (۵) در صورت آسیب دیدگی سیم های برق، کنتور برق را قطع کنید.
- (۶) اگر لوله های آب صدمه دیده اند، شیر اصلی آب را ببندید.
- (۷) داروها و مواد شیمیایی زیان آور پخش شده را فوراً جمع کنید.

## سوال ۱۴: پاسخ گزینه ۳

سطح سوال : متوسط

گدازه: گدازه‌ها، مواد مذابی هستند که از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند.

هرچه گدازه روان تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.



گدازه

## سوال ۱۵: پاسخ گزینه ۲

سطح سوال : دشوار

در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه و لایه‌های جدیدتر در مرکز قرار گیرند، ناودیس تشکیل می‌شود. یعنی از الف تا پ: باید از جدید به قدیم باشد .

این ترتیب طبق جدول زمان شناسی فصل اول در گزینه ۲ صحیح است .

## پاسخنامه بانک سوالات فصل هفتم

### سوال ۱: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۷ - سطح تست : آسان

حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش، قاره بزرگی به نام پانگه آ بر روی کره زمین وجود داشت که از به هم پیوستن همه خشکی ها 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 کهن در این زمان تشکیل شد. در اوایل پرمین یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش به بیشترین وسعت خود رسید.

$$۵۰۰ - ۲۹۰ = ۲۱۰$$

### سوال ۲: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۷ - سطح تست : آسان

استفاده از فلزات از حدود ۸۵۰۰ سال پیش آغاز گردید. نتایج مطالعات پژوهشگران نشان می دهد استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.

### سوال ۳: پاسخ صحیح: گزینه ۴

فصل ۷ - سطح تست : آسان

این تست از کنکور دی ماه ۱۴۰۱ است.

گروهی از پدیده های زمین شناختی مانند غارها، گل فشان ها، آبشارها و... که ارزش بالایی از نظر علمی و آموزشی یا زیبایی ویژه داشته و یا بسیار کمیاب هستند، به عنوان میراث زمین شناختی معرفی می شوند.

**تعمارت قسمت های کتاب را مطالعه بفرمایید.**

### سوال ۴: پاسخ صحیح: گزینه ۲

فصل ۷ - سطح تست : متوسط

نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی ها
زاگرس	سنگ های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	<b>تاق دیس ها و ناو دیس های متوالی</b>
سنندج - سیرجان	سنگ های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ های رسوبی <b>آذرین</b> - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ های پر کامبرین تا سنوزوییک (بیشترین اطلاعات کسب شده ممکن)
البرز	سنگ های رسوبی	رگه های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های <b>آذرین</b> و رسوبی	<b>معادنی مانند: منیزیت - مس</b>	دشت های پهناور، خشک و کم آب

فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران			
توالی رسوبی منظم	ذخایر عظیم گاز	سنگ‌های رسوبی	کپه داغ
فرورانش تتیس نوین به زیر ایران مرکزی	ذخایر فلزی	سنگ‌های آذرین	سهند—بزمان (ارومیه - دختر)

## سوال ۵: پاسخ صحیح: گزینه ۳

فصل ۷ - سطح تست : دشوار

### بررسی موارد:

الف) صحیح

ب) غلط - حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ هـ.ش در شهر مسجد سلیمان در استان خوزستان در منطقه‌ای به نام میدان نفتون آغاز شد و در ۵ خرداد ۱۲۸۷ هـ.ش به نفت رسید این چاه ۳۶۰ متر عمق داشت که از آن، روزانه ۳۶۰۰۰ لیتر نفت استخراج می‌شد. (دقت به فعل گذشته: الان دیگ نمیشه و موزست) این چاه به «چاه شماره یک» معروف است و هم اکنون در شهر مسجد سلیمان به صورت موزه، تحت نظارت شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب قرار دارد.

ج) غلط - درسته که ایران دارای ۱۰ درصد نفت جهان هست، ولی در رتبه چهارم قرار دارد و از نظر گاز در رتبه دوم هست.

د) صحیح - ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند. که سنگ آهک نوعی سنگ رسوبی است.