



زمین شناسی

کنکور ۱۴۰۴

تحصیل باما

جهت سفارش جزوات دکتر عمارلو به سایت زیر مراجعه فرمایید.

www.digitalalavi.com



فصل ۱: آفرینش کیهان و تکوین زمین



«وَالسَّمَاءَ بَنَيْنَاهَا بِأَيْدٍ وَإِنَّا لَمُوسِعُونَ وَالْأَرْضَ قَرَشْنَاهَا فَفَعْمَ الْمَاهِدُونَ»

و آسمان را با قدرتی وصف ناپذیر بنا کردیم و آن را گسترش دادیم و زمین را گسترانیدیم، پس چه نیکو گسترش دهنده ایم. (سوره ذاریات - آیه های ۴۷ و ۴۸)

نکته ۱: ذهن کنجکاو بشر، همواره به دنبال کشف اسرار شگفت انگیز جهان هستی است. **مشاهده منظره زیبای آسمان شب یا رصد آن**، توجه آدمی را به مطالعه و شناخت اجرام و پدیده های آسمانی جلب می کند.

نکته ۲: در کیهان، پدیده های متنوعی مانند **کهکشان ها، منظومه ها، ستاره ها، سیاره ها** و ... وجود دارد. ستاره ها و سیاره هایی که در آسمان **شب** می توان دید، تنها، **تعداد اندکی** از میلیاردها جرم آسمانی در کهکشان راه شیری هستند.

نکته ۳: برخی از اجرام و پدیده های آسمانی به وسیله کاوشگران شناسایی شده اند و برخی دیگر، تاکنون حتی رصد هم نشده اند و اطلاعی از آن ها در دست نیست. **اندازه گیری های نجومی** نشان می دهند که **کیهان در حال گسترش** است و **کهکشان ها در حال دور شدن** از یکدیگر هستند. در این زمینه، پرسش هایی نظیر: گسترش کیهان از چه زمانی آغاز شده است؟ آینده کیهان، چگونه خواهد بود؟ سرنوشت منظومه شمسی و تکوین زمین چیست؟ ساز و کار تشکیل اقیانوس ها چگونه است؟ و ... مطرح می شود



تکوین زمین و آغاز زندگی در آن

سه پدیده متوالی نجومی به ترتیب:

دانشمندان بر این باورند که خداوند، جهان هستی را بر اساس اصول و قوانین آفریده است. آن‌ها با مطالعه و شناخت نظام حاکم بر آفرینش کیهان، به دنبال کشف رازهای خلقت هستند.

(۱) آفرینش جهان نظریه مه بانگ: رخداد مه بانگ حدود ۸ / ۱۳ میلیارد سال قبل رخ داده. دانشمندان پیدایش جهان را با نظریه مه بانگ توضیح می‌دهند.

انفجار عظیم ← ایجاد ذرات اولیه کیهانی (ذرات زیر اتمی) شامل: الکترون، پروتون، نوترون و ... ← ایجاد اتم‌ها و مولکول‌ها ← ایجاد اتم هیدروژن (H) بصورت گازی ← ایجاد هلیوم (He) ← با گذشت زمان و کاهش دما، این گازها متراکم شدند ← ایجاد حباب و تشکیل سحابی ← پیدایش ستارگان و کهکشان‌ها

(۲) به وجود آمدن کهکشان راه شیری

(۳) تشکیل منظومه شمسی: حدود ۶ میلیارد سال قبل با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل‌گیری منظومه شمسی آغاز شد.

مراحل تشکیل زمین

در حدود ۴ / ۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت **کره‌ای مذاب**، تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

سنگ‌کره: با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، حدود ۴ میلیارد سال قبل، **سنگ‌های آذرین** به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند؛

هواکره: 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.

آب‌کره: در ادامه، کره زمین سردتر شد و بخار آب به صورت مایع در آمد و آب‌کره تشکیل شد.

زیست‌کره: با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک یاخته‌ها در دریاها و کم‌عمق آغاز شد.

ترتیب به وجود آمدن اولین سنگ‌ها:

(الف) سنگ‌های آذرین: حدود ۴ میلیارد سال قبل، به عنوان نخستین اجزای سنگ‌کره تشکیل شدند؛

(ب) سنگ‌های رسوبی: به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل **سنگ‌های رسوبی** گردید.

(ج) سنگ‌های دگرگونی: 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.



زمان در زمین شناسی

مفهوم زمان در مقیاس های مختلفی به کار می رود. شما با واحدهای زمان مانند: ثانیه، دقیقه، ساعت، شبانه روز، هفته، ماه، سال، دهه، سده (قرن) و هزاره آشنا هستید؛ اما، واحدهای بزرگ تر زمان نیز وجود دارند که در زندگی روزمره ما، کاربرد زیادی ندارند، ولی در علوم زمین بسیار مهم اند. مانند **عهد، دوره، دوران و ائون (ابردوران)** که واحدهای زمانی مورد استفاده در زمین شناسی هستند. معیار تقسیم بندی این واحدهای زمانی مختلف، به حوادث مهمی همچون **پیدایش یا انقراض خاصی از جانداران، حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، عصرهای یخبندان و....** بستگی دارد (شکل ۷-۱)

میلیون سال قبل		رویدادهای زیستی		دوره	دوران	آبردوران	
فانروزوئیک	عصر یخبندان ۶۶	انسان	کواترنری	سنوزوئیک			
		تنوع پستانداران	نئوژن پالئوژن				
		انقراض دایناسورها	کرتاسه				
	پیشروی جهانی دریاها	نخستین گیاهان گل دار	نخستین پرنده	ژوراسیک			
		نخستین پستاندار	تریاس				
	۲۵۱	نخستین دایناسور	نخستین خزنده	پرمین			
		انقراض گروهی	کربنیفر				
	پایان کوهزایی کالدونین	نخستین دوزیست	دوئین	پالئوزوئیک			
		نخستین گیاهان آونددار	سیلورین				
		نخستین ماهی ها	اردوویسین				
		نخستین تریلوبیت	کامبرین				
	۵۴۱						
	پروکامبرین	۲۵۰۰					
۴۰۰۰							
۴۶۰۰							
هادثن							

برای تهیه نسخه چاپی به سایت زیر مراجعه کنید. W www.bioammarlou.com مراجعه کنید.





پرکامبرین:

یک بزرگ ابر دوران (ائون) است که خودش شامل ۳ ابر دوران (هادئن، آرکئن، پروتوزوئیک) است.

فانروزوئیک:

یک ابر دوران (ائون) است که از ۵۴۱ میلیون سال قبل شروع شده و دارای ۳ دوران به نام پالئوزوئیک، مزوزوئیک و سنوزوئیک است.

پالئوزوئیک: یک دوران است که از ۵۴۱ میلیون سال قبل تا ۲۵۱ میلیون سال قبل یعنی ۲۹۰ میلیون سال طول کشیده است و شامل ۶ دوره است.

- (۱) **کامبرین:** نخستین بندپایان یعنی **تریلوبیت‌ها** در این دوره به وجود آمده‌اند
- (۲) **اردوویسین:** نخستین مهره‌داران یعنی **ماهی‌ها** در این دوره به وجود آمده‌اند.
- (۳) **سیلورین:** نخستین گیاهان **آونددار (سرخس‌ها)** در این دوره به وجود آمده‌اند. بنابراین اولین گیاهان قبل از سیلورین به وجود آمده‌اند.
- (۴) **دونین:** نخستین **دوزیستان** یعنی اولین مهره‌دارانی که گردش خون مضاعف داشته‌اند، در این دوره به وجود آمده‌اند.

- (۵) **کربنیفر:** نخستین **خزندگان** یعنی اولین جانورانی که قلب چهارحفره‌ای داشتند، در این دوره به وجود آمده‌اند.
- (۶) **پرمین:** در این دوره یک انقراض گروهی به وجود آمد.

مزوزوئیک: یک دوران است که از ۲۵۱ میلیون سال قبل تا ۶۶ میلیون سال قبل یعنی ۱۸۵ میلیون سال طول کشیده است و شامل ۳ دوره است.

- (۱) **تریاس:** نخستین دایناسورها و نخستین پستانداران در این دوره به وجود آمده‌اند.
- (۲) **ژوراسیک:** نخستین پرنده در این دوره به وجود آمده است.
- (۳) **کرتاسه:** نخستین گیاهان گل‌دار (نهانندگان) در این دوره به وجود آمده‌اند و همچنین در آخر این دوره انقراض دایناسورها رخ داده است.

سنوزوئیک: یک دوران است که از ۶۶ میلیون سال قبل آغاز شده است با انقراض دایناسورها زمینه برای گسترش و تنوع پستانداران فراهم شد دارای سه دوره است. (۱) **پالئوژن (۲) نئوژن (۳) کواترنری** است. انسان در دوره کواترنری به وجود آمده است.

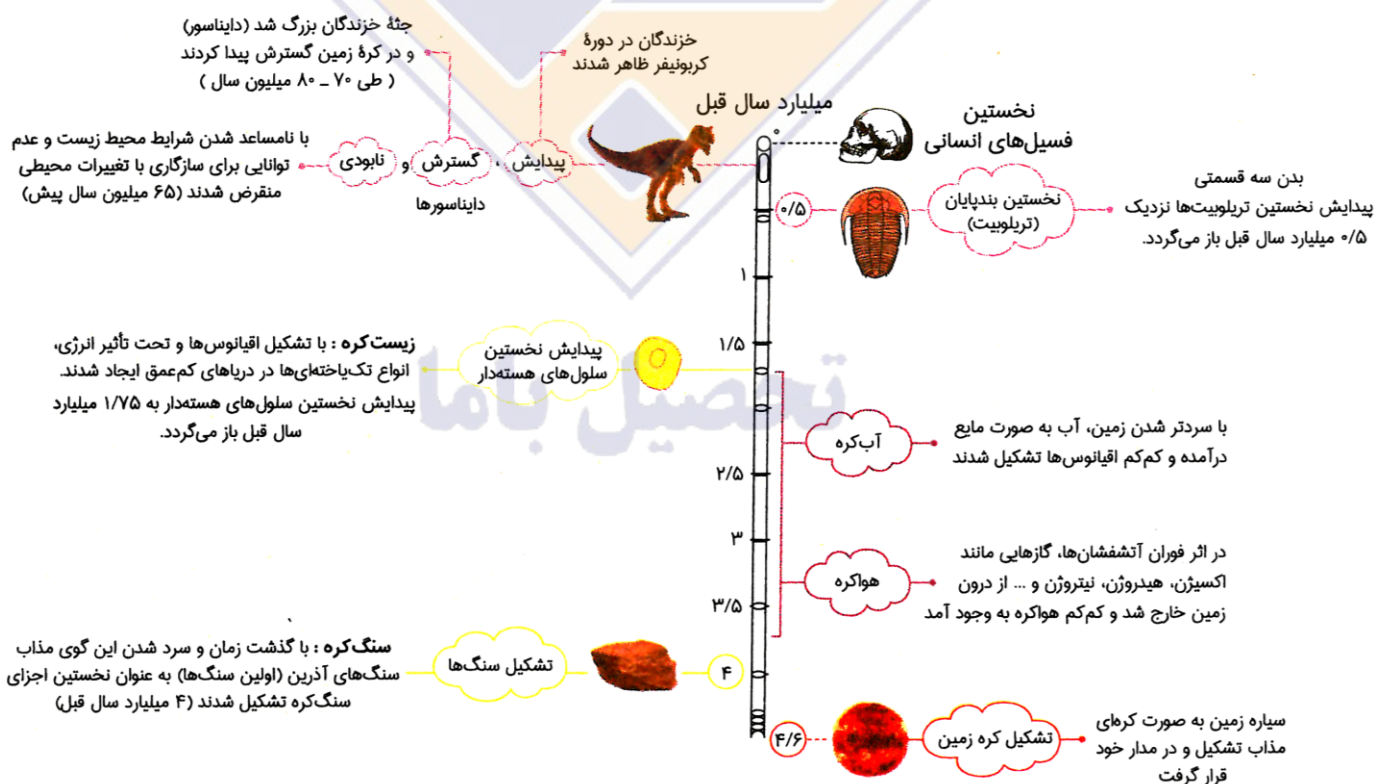


نکته ۱: با توجه به شواهد زمین شناسی، دانشمندان دریافته اند که خداوند در آفرینش جهان، **ابتدا شرایط محیط**

زیست را مهیا کرده و سپس **جانداران را از ساده تا پیچیده** آفریده است. **نخستین جانداران روی زمین تک یاخته های پروکاریوتی (باکتری ها) بودند.** یعنی نخستین جانداران فاقد هسته و غشاء درونی بوده اند.

نکته ۲: نخستین جانوران بی مهره بودند، **نخستین بندپایان تریلوبیت ها** بودند که ۵۰۰ میلیون سال قبل در **دوره کامبرین** به وجود آمده اند

نکته ۳: در دوران های مختلف، شرایط آب و هوایی و محیط زیست تغییرات فراوانی داشته اند و بر این اساس، گونه های مختلف جانداران در سطح زمین ظاهر و منقرض شده اند. به عنوان مثال، نخستین **خزندگان در دوره کربونیفر**، ظاهر و در طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال، جثه آن ها 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.





۱. در کدام زمان سنگ‌های کره زمین شروع به دگرگون شدگی کرده‌اند؟ (داخل ۹۸)

- (۱) پس از تشکیل سنگ کره
(۲) برخورد ورقه‌های سنگ کره به هم
(۳) جدا شدن ورقه‌های سنگ کره از هم
(۴) فوران اولین آتشفشان‌ها بر روی زمین
- پاسخ: گزینه ۲

۲. در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال در زمین فراوانی بیشتری داشته‌اند؟ (خارج ۹۸)

- (۱) بعد از تشکیل سنگ کره
(۲) فاصله تشکیل هواکره و آبکره
(۳) شروع جدایی قطعات سنگ کره از هم
(۴) شروع برخورد ورقه‌های سنگ کره به هم
- پاسخ: گزینه ۱

۳. کدام گزینه علت مناسبی برای عبارت زیر است؟ (داخل ۹۹)

- «خزندگان در اوایل دوره کربنیفر ظاهر و طی ۸۰ - ۷۰ میلیون سال جثه آن‌ها بزرگ‌تر شد.»
(۱) تغییرات شرایط آب و هوایی و تشکیل سنگ‌ها
(۲) تشکیل دریاچه‌های اولیه و به وجود آمدن چرخه آب
(۳) حرکت ورقه‌های سنگ کره و به وجود آمدن اقیانوس‌ها
(۴) پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار و تشکیل زیست کره
- پاسخ: گزینه ۲

۴. کدام عبارت نشان دهنده سن نسبی است؟ (داخل ۹۸)

- (۱) دایناسورها ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.
(۲) پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
(۳) در ژوراسیک ضخامت آهک‌ها بیشتر از ماسه سنگ است.
(۴) در تریاس به طور نسبی دمای هوا گرم‌تر از پیش بوده است.
- پاسخ: گزینه ۲

۵. ترتیب تشکیل انواع سنگ‌های کره زمین از قدیم به جدید کدام است؟ (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) رسوبی، آذرین، دگرگونی
(۲) رسوبی، دگرگونی، آذرین
(۳) آذرین، رسوبی، دگرگونی
(۴) آذرین، دگرگونی، رسوبی
- پاسخ: گزینه ۳

برای تهیه نسخه چاپی و باکیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

تحصیل باما

برای تهیه نسخه چاپی و باکیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





سن زمین

از آغاز پیدایش کره زمین تاکنون، مدت زمان بسیار زیادی می‌گذرد و در این مدت، حوادث و وقایع فراوانی در آن رخ داده است. تعیین سن سنگ‌ها و پدیده‌های مختلف، از نظر بررسی تاریخچه زمین، اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین، پیش‌بینی حوادث احتمالی آینده و ... اهمیت زیادی دارد.

نکته ۱: در زمین‌شناسی، **سن سنگ‌ها** و پدیده‌ها را به **دو روش نسبی و مطلق تعیین** می‌کنند

سن نسبی: در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تأخر و هم‌زمانی وقوع پدیده‌ها، نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود. **تعیین سن مطلق (پرتوسنجی):** سن واقعی نمونه‌ها با استفاده از **عناصر پرتوزا** اندازه‌گیری می‌شود. **عناصر پرتوزا به‌طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند.** این عناصر پس از واپاشی به عنصر پایدار تبدیل می‌شوند. **مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به عنصر پایدار تبدیل می‌شود را، نیم‌عمر آن عنصر می‌گویند.** در تعیین سن مطلق با استفاده از رابطه زیر می‌توان سن مطلق نمونه‌هایی مانند سنگ، چوب، استخوان و... را تعیین کرد.

نیم عمر × تعداد نیم عمر = سن نمونه

سوال ۱: اگر مقدار کربن ۱۴ باقی‌مانده در یک نمونه استخوان قدیمی حدود $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه آن باشد، سن استخوان را محاسبه کنید.

پاسخ: سال $17190 = 3 \times 5730 \Rightarrow$ سه نیمه‌عمر از سن نمونه گذشته است. $1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$

سوال ۲: از مقدار اولیه یک عنصر پرتوزا در یک نمونه سنگی بعد از گذشت ۳۰۰ میلیون سال، $12/5$ درصد آن باقی‌مانده است. نیم‌عمر این عنصر چند میلیون سال است؟

پاسخ: $100 \rightarrow 50 \rightarrow 25 \rightarrow 12/5$

$100 \text{ میلیون سال} = \text{نیمه عمر} \Rightarrow 3 \times \text{نیمه عمر} = 300 \times 10^6 \Rightarrow$ **نیم عمر × تعداد نیم عمر = سن نمونه**

عناصر پرتوزا	نیم‌عمر (تقریبی)	عنصر پایدار	مواد مناسب اندازه‌گیری
اورانیم ۲۳۸	۴/۵ میلیارد سال	سرب ۲۰۶	کانی‌ها و سنگ‌های آذرین
اورانیم ۲۳۵	۷۱۳ میلیون سال	سرب ۲۰۷	
توریم ۲۳۲	۱۴/۱ میلیارد سال	سرب ۲۰۸	
پتاسیم ۴۰	۱/۳ میلیارد سال	آرگون ۴۰	
کربن ۱۴	۵۷۳۰ سال	نیتروژن ۱۴	مواد آلی، ریف‌های مرجانی، چوب و استخوان

برای تهیه نسخه چاپی یا دیجیتال به سایت ریجیس سون مراجعه کنید.



سوال ۳: برای تعیین سن نخستین سنگ‌هایی که در کره زمین تشکیل شده‌اند، استفاده از کدام عنصر پرتوزا مناسب‌تر است؟

پاسخ: برای تعیین سن نخستین سنگ‌های کره زمین باید از اورانیوم ۲۳۸ استفاده کنیم چون نیمه‌عمر آن ۴/۵ میلیارد سال است و نزدیک به سن تکوین زمین (۴/۶ میلیارد سال) است.

سوال ۴: برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان اولیه، از کربن ۱۴ استفاده می‌شود. دلیل آن چیست؟

پاسخ: چون در بدن تمام موجودات زنده، ماده آلی کربن‌دار وجود دارد و نیمه‌عمر آن کوتاه (۵۷۳۰ سال) است و دارای دقت کافی برای تعیین سن پدیده‌های زیستی است.

۶. کدام عبارت، نیمه‌عمر یک عنصر پرتوزا را بهتر معرفی می‌کند؟ (کنکور ۱۴۰۳)

- (۱) مدت زمان لازم برای نصف شدن یک عنصر پایدار به عنصر ناپایدار
- (۲) نیمی از مدت زمانی که یک عنصر پرتوزا به طور کامل از بین می‌رود
- (۳) مدت زمان لازم برای تخریب نیمی از هر مقدار عنصر پرتوزا به عنصر پایدار
- (۴) مدت زمانی که نیمی از یک عنصر پرتوزا به انرژی تابشی و گرمایی تبدیل می‌شود

۷. از تمامی یک عنصر پرتوزای موجود در یک نمونه سنگ با طی چند نیم عمر فقط $\frac{1}{8}$ ماده پرتوزا باقی می‌ماند؟ (خارج ۱۴۰۲)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۸. $\frac{15}{16}$ کربن‌های پرتوزای زغال‌های چوب کنار اسکلت انسانی قدیمی مورد واپاشی قرار گرفته است. حدود چند هزار سال، از مرگ این انسان گذشته است؟ (نوبت دوم ۱۴۰۲)

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۱/۵ (۳) ۲۳ (۴) ۶

۹. استخوان یک موجود زنده حاوی مواد پرتوزا با نیم‌عمر ۱۲ میلیون سال در لایه‌های سنگی یافت شده است. اگر $\frac{15}{16}$ از این ماده پرتوزا تخریب شده باشد، این لایه سنگی متعلق به کدام دوران است؟

- (۱) مزوزویک (۲) سنوزویک (۳) پالئوزویک (۴) آرکئن

۱۰. در زمان تشکیل یک سنگ آذرین، مقدار دو عنصر پرتوزا a و b در آن مساوی بوده‌اند. امروزه از مقدار اولیه عنصر a، $\frac{1}{16}$ و از مقدار اولیه عنصر b، $\frac{1}{4}$ باقی مانده است. نیم عمر عنصر a چند برابر نیم عمر عنصر b است؟ (داخل ۸۹)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۱. با فرض سرعت ثابت در فرایند واپاشی در مدت ۲/۶ میلیارد سال، کدام ماده پرتوزا به $\frac{1}{4}$ ماده اولیه خود خواهد رسید؟

- (۱) اورانیوم ۲۳۵ (۲) سرب ۲۰۸ (۳) پتاسیم ۴۰ (۴) کربن ۱۴

۱۲. کربن ۱۴ موجود در زغال اجاق، ۶/۲۵ درصد مقدار عادی است. سن تقریبی این زغال چقدر است؟

- (۱) ۱۷۱۹۰ (۲) ۲۲۹۲۰ (۳) ۴۵۸۴۰ (۴) ۹۱۶۸۰

۱۳. بر اثر فروپاشی پتاسیم ۴۰ پرتوزا، پایدار حاصل می‌شود که عدد جرم آن؟

- (۱) نیتروژن - کاهش می‌یابد (۲) نیتروژن - بدون تغییر می‌ماند
(۳) آرگون - کاهش می‌یابد (۴) آرگون - بدون تغییر می‌ماند.



۱۴. کدام ویژگی عناصر پرتوزا سبب شده که از آن‌ها در تعیین سن مطلق سنگ‌ها استفاده کنند؟ (خارج ۱۴۰۰)

(۱) واکنش‌پذیری کم (۲) فراوانی در همه سنگ‌ها (۳) سرعت ثابت واپاشی (۴) مقاومت در برابر خوردگی

۱۵. برای تعیین سن ریف‌های مرجانی و جمجمه انسان اولیه بهتر است از استفاده شود که پس از واپاش عنصر پایدار آن حالت دارد.

(۱) پتاسیم ۴۰ - گازی (۲) کربن ۱۴ - گازی

(۳) اورانیوم ۲۳۸ - جامد (۴) کربن ۱۴ - جامد

۱۶. اگر در سنگ آذرین A، مقدار اورانیوم ۲۳۸ حدود $\frac{1}{16}$ مقدار اولیه آن باشد و در سنگ آذرین B، مقدار توریم ۲۳۲

حدود $\frac{1}{8}$ مقدار اولیه آن باشد، نسبت سنگ آذرین A به B حدوداً چقدر است؟

(۱) $\frac{3}{7}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{4}{7}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۷. فسیلی حاوی مواد پرتوزا با نیم‌عمر ۵۰ میلیون سال در لایه‌های سنگی یافت شده است. اگر $\frac{63}{64}$ از این ماده پرتوزا

تخریب شده باشد، این لایه سنگی متعلق به کدام دوران است و احتمال وجود فسیل کدام جاندار در آن وجود دارد؟

(۱) مزوزویک - نخستین پرند (۲) مزوزویک - نخستین دوزیست

(۳) پالئوزویک - نخستین دایناسور (۴) پالئوزویک - نخستین خزنده

۱۸. استخوان‌های خزنده‌ای در میان یک لایه سنگی، حاوی ماده رادیواکتیوی به نیمه عمر ۷۵ میلیون سال، پیدا شده است.

اگر $\frac{15}{16}$ این ماده رادیواکتیو تخریب شده باشد، خزنده در چه دورانی زندگی می‌کرده است؟ (سراسری ۱۳۸۱)

(۱) مزوزویک (۲) سنوزویک (۳) پرکامبرین (۴) پالئوزویک

برای تهیه نسخه چاپی و باکیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

تحصیل باما

برای تهیه نسخه چاپی و باکیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



پاسخ ۶: گزینه ۳

پاسخ ۷: گزینه ۲

پاسخ ۸: گزینه ۲ یعنی $\frac{1}{16}$ باقیمانده است پس ۴ نیمه عمر گذشته است
 هزار سال $23 = 22920 = 4 \times 5730$

پاسخ ۹: گزینه ۲ چون $\frac{1}{16}$ این ماده پرتوزا باقیمانده است. $1 \rightarrow \frac{1}{2} \xrightarrow{2} \frac{1}{4} \xrightarrow{3} \frac{1}{8} \xrightarrow{4} \frac{1}{16}$

بنابراین چهار نیمه عمر از آن گذشته است. پس سن این سنگ $4 \times 12 = 48$ میلیون سال است. دوران سنوزویک از ۶۶ میلیون سال قبل تا کنون ادامه دارد.

پاسخ ۱۰: گزینه ۳ از عنصر رادیواکتیو a، چهار نیمه عمر گذشته است و از عنصر b دو نیمه عمر گذشته است.

$$\frac{\text{سن نمونه}}{\text{تعداد نیمه عمر}} = \frac{\frac{1}{4}}{\frac{1}{2}} \Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

پاسخ ۱۱: گزینه ۳ تعداد نیمه عمر ۲ مرحله واپاشی است.

میلیارد سال $1/3 = 2 \times x \Rightarrow x = 2/6 \Rightarrow x = 1/3$ تعداد نیمه عمر $\times$ سن نمونه

پاسخ ۱۲: گزینه ۲

سال $22920 = 4 \times 5730 \Rightarrow t = 6/25 \rightarrow 12/5 \rightarrow 25 \rightarrow 50 \rightarrow 100$

پاسخ ۱۳: گزینه ۴ طبق جدول نیمه عمر برخی مواد پرتوزا در کتاب درسی، پتاسیم 40 پرتوزا پس از نیمه عمر $1/3$ میلیارد سال به آرگون 40 که عنصر پایدار می باشد، تبدیل می گردد. بنابراین عدد جرمی آن تغییر نمی کند.

پاسخ ۱۴: گزینه ۳ عناصر پرتوزا به طور مداوم، با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند، به همین علت برای تعیین سن مطلق نمونه ها، از این عناصر استفاده می شود.

پاسخ ۱۵: گزینه ۲ 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. کربن 14 نیمه عمر 5730 سال دارد که برای اندازه گیری مواد آلی ریف های مرجانی، چوب و استخوان ها مناسب است.

پاسخ ۱۶: گزینه ۱: سن سنگ A (میلیارد سال $18 = 4 \times 4/5$) و سن سنگ B (میلیارد سال $3 = 42/1 = 3 \times 14/1$)

پاسخ ۱۷: گزینه ۴ چون $\frac{1}{64}$ این ماده پرتوزا باقیمانده است.

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \xrightarrow{2} \frac{1}{4} \xrightarrow{3} \frac{1}{8} \xrightarrow{4} \frac{1}{16} \xrightarrow{5} \frac{1}{32} \xrightarrow{6} \frac{1}{64}$$

بنابراین پنج نیمه عمر از آن گذشته است. پس سن این سنگ $300 = 6 \times 50$ میلیون سال است. دوران پالئوزوئیک است.

پاسخ ۱۸: گزینه ۴: ۴ نیمه عمر گذشته است. با توجه به این که دوران پالئوزوئیک از ۶۰۰ میلیون سال پیش شروع و تا ۲۴۵ میلیون سال پیش ادامه داشته، پس خزنده در دوران پالئوزوئیک زندگی می کرده است.

$$\frac{16}{16} - \frac{15}{16} = \frac{1}{16}, \quad 1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{16}$$

میلیون سال $300 = 4 \times 75$



سن نسبی:

نکته: در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم، تاخر و همزمانی وقوع پدیده‌ها، نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود

و سن دقیق پدیده‌ها را مشخص نمی‌کند.

۱۹. کدام عبارت، نشان‌دهنده سن نسبی است؟

- (۱) خزندگان در اوایل دوره کربنیفر، ظاهر شدند.
(۲) در کرتاسه، دمای هوا سردتر از دوره‌های قبل بوده است.
(۳) گیاهان گلدار بعد از پرندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
(۴) در کواترنری ضخامت آهک‌ها کمتر از دوره‌های قبل بوده است.

۱) رسوبات بصورت افقی و لایه لایه ته‌نشین می‌شوند (این در صورتی است که شکستگی، وارونگی، گسل در لایه‌های رسوبی وجود نداشته باشد).

۲) اگر در لایه‌های رسوبی چین خوردگی و گسل (شکستگی) دیده شود، ترتیب زمانی از قدیم به جدید (۱) رسوب‌گذاری لایه‌ها ۲۰ چین خوردگی ۳. گسل (شکستگی) یعنی چین خوردگی و گسل بعد از زمان تشکیل لایه‌ها صورت می‌گیرد.

۳) اگر سنگ آذرین (توده نفوذی) درون لایه‌های رسوبی دیده شود، ترتیب زمانی از قدیم به جدید (۱) رسوب‌گذاری لایه‌ها ۲) توده آذرین نفوذی نتیجه توده آذرین جدیدتر و لایه‌های رسوبی قدیمی‌تر هستند.

۴) اگر توده آذرین داخل یک سنگ باشد، ترتیب زمانی از قدیم به جدید (۱) توده آذرین ۲) سنگ رسوبی (نه لایه‌های رسوبی) نتیجه توده آذرین قدیمی‌تر و سنگ رسوبی جدیدتر است یعنی ابتدا یک توده آذرین در لایه‌های زیرین زمین تشکیل شده است سپس بر اثر جابه جایی درون یک سنگ رسوبی جدیدتر قرار گرفته است.

۵) اگر قطعه سنگی درون یک توده آذرین باشد، ترتیب زمانی از قدیم به جدید (۱) قطعه سنگ ۲) توده آذرین

مثال: در شکل مقابل ترتیب وقایع را از قدیم به جدید شماره‌گذاری کنید.

پاسخ:

۱) رسوب‌گذاری لایه‌ها از قدیم به جدید : $G \leftarrow F \leftarrow E \leftarrow D \leftarrow C \leftarrow B \leftarrow A$

۲) چین خوردگی

۳) شکستگی و ایجاد گسل Y

۴) توده آذرین نفوذی

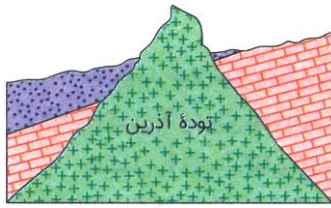
۵) پس‌روی دریا، هوازگی و فرسایش



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال‌آوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

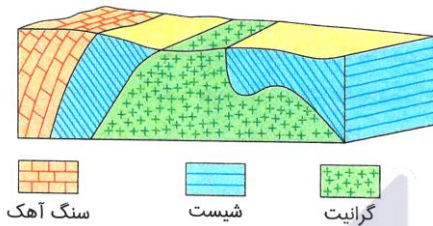


۲۰. در شکل زیر، ترتیب تشکیل سنگ‌های مختلف از قدیم به جدید کدام است؟ (داخل ۱۴۰۱)



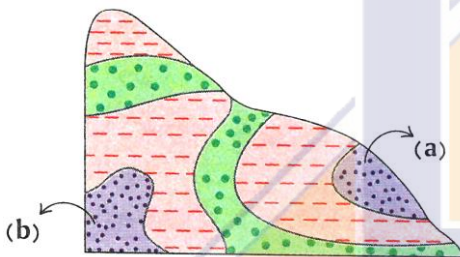
- (۱) آذرین، رسوبی، دگرگونی
- (۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی
- (۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی
- (۴) رسوبی، دگرگونی، آذرین

۲۱. ترتیب تشکیل سنگ‌ها از قدیم به جدید در منطقه فرضی مقابل کدام است؟ (داخل ۹۳)



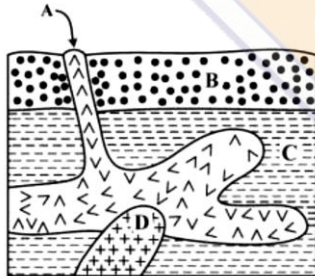
- (۱) رسوبی، دگرگونی، آذرین
- (۲) رسوبی، آذرین، دگرگونی
- (۳) آذرین، دگرگونی، رسوبی
- (۴) آذرین، رسوبی، دگرگونی

۲۲. کدام تفسیر می‌تواند برای لایه‌های a و b درست باشد؟ (خارج ۸۵)



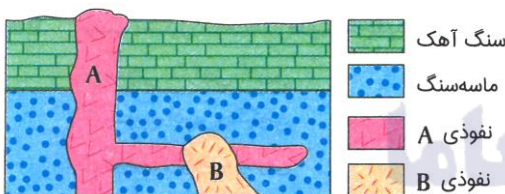
- (۱) لایه‌های a و b در یک زمان تشکیل شده‌اند.
- (۲) یک گسل معکوس سبب جدایی لایه a از لایه b شده است.
- (۳) اگر لایه‌ها وارونه نشده باشند، لایه a از لایه b قدیمی‌تر است.
- (۴) لایه‌های a و b در بین لایه‌های این منطقه بیشترین اختلاف سن را دارند.

۲۳. سن نسبی کدام لایه یا توده نفوذی از بقیه کم‌تر است؟ (خارج ۹۷)



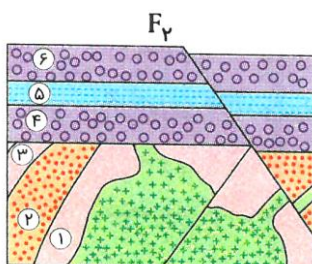
- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۲۴. سن نسبی سنگ‌های شکل مقابل از قدیم به جدید کدام است؟ (خارج ۱۴۰۰)



- (۱) نفوذی B، ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A
- (۲) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی A، نفوذی B
- (۳) ماسه سنگ، نفوذی B، سنگ آهک، نفوذی A
- (۴) ماسه سنگ، سنگ آهک، نفوذی B، نفوذی A

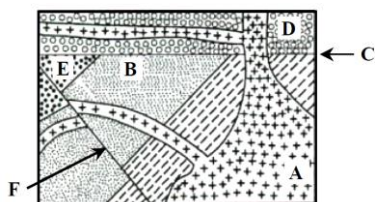
۲۵. به ترتیب جوان‌ترین و مسن‌ترین پدیده‌های زمین‌شناسی در شکل روبه‌رو کدام‌اند؟ (خارج ۹۳)



- (۱) گسل F1 و تزریق توده نفوذی
- (۲) گسل F2 و رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳
- (۳) تزریق توده نفوذی و تشکیل لایه‌های ۱ تا ۶
- (۴) رسوب‌گذاری لایه‌های ۴ تا ۶ و رسوب‌گذاری لایه‌های ۱ تا ۳



۲۶. کدام عبارت برای شکل روبه‌رو درست است؟ (داخل ۹۶)



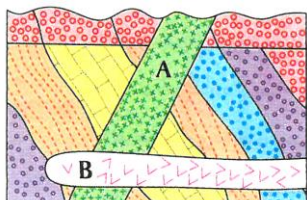
(۱) B قدیمی‌تر از D و E جدیدتر از F

(۲) C قدیمی‌تر از A و F جدیدتر از F

(۳) C جدیدتر از B و A قدیمی‌تر از D

(۴) F جدیدتر از C و D قدیمی‌تر از A

۲۷. کدام گزینه سه پدیده زمین‌شناسی متوالی را در شکل روبه‌رو معرفی می‌کند؟ (خارج ۹۳)



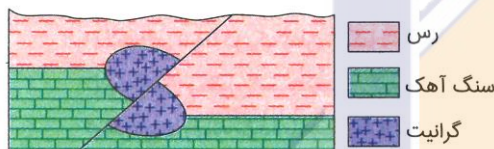
(۱) رسوب‌گذاری، فرسایش، چین‌خوردگی

(۲) نفوذ توده A، نفوذ توده B، فرسایش

(۳) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، نفوذ توده A

(۴) ناپیوستگی، رسوب‌گذاری مجدد، نفوذ توده B

۲۸. در شکل مقابل سن نسبی کدام یک از بقیه بیشتر است؟ (داخل ۱۴۰۰)



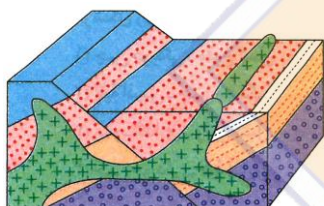
(۱) رس

(۲) گسل

(۳) گرانیت

(۴) سنگ آهک

۲۹. کدام ترتیب سن نسبی را نمی‌توانیم برای شکل روبه‌رو به کار ببریم؟ (داخل ۹۵)



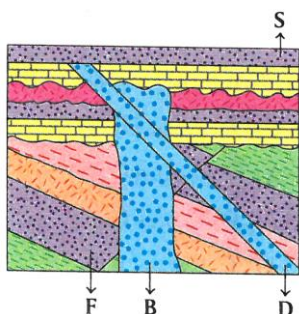
(۱) رسوب‌گذاری، چین‌خوردگی، شکستگی

(۲) رسوب‌گذاری، شکستگی، نفوذ ماگما

(۳) چین‌خوردگی، شکستگی، نفوذ ماگما

(۴) شکستگی، نفوذ ماگما، فرسایش

۳۰. در شکل مقابل کدام گزینه در مورد ترتیب وقوع حوادث صحیح است؟ (المپیاد علوم زمین)



(۱) B جوان‌تر از D و F قدیمی‌تر از B

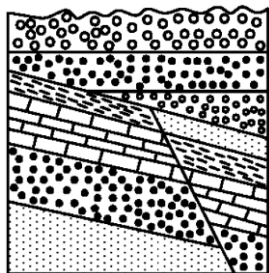
(۲) B قدیمی‌تر از D و D قدیمی‌تر از F

(۳) D قدیمی‌تر از B و S جوان‌تر از D

(۴) S جوان‌تر از D و B جوان‌تر از F

۳۱. در شکل زیر، پس از رسوب‌گذاری اولیه به ترتیب از قدیم به جدید کدام رویدادهای زمین‌شناختی، اتفاق افتاده

است؟ (نوبت اول ۱۴۰۳)

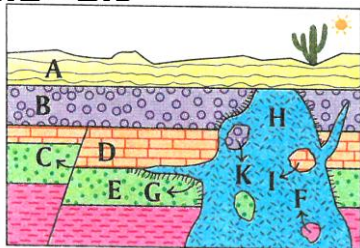


(۱) رسوب‌گذاری - چین‌خوردگی - فرسایش - رسوب‌گذاری - ایجاد گسل

(۲) رسوب‌گذاری - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی - رسوب‌گذاری مجدد

(۳) چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - چین‌خوردگی مجدد

(۴) چین‌خوردگی - فرسایش - زلزله - فرسایش - رسوب‌گذاری مجدد



۳۲. با توجه به تصویر مقابل کدام ترتیب سنی درست می باشد؟ (المپیاد علوم زمین)

- ۱) F جوان تر از H و H قدیمی تر از G
- ۲) C جوان تر از G و G قدیمی تر از D
- ۳) E جوان تر از G و G جوان تر از I
- ۴) G جوان تر از H و H جوان تر از K

پاسخ ۱۹ گزینه ۳:

پاسخ ۲۰ گزینه ۲: با توجه به شکل توده آذرین رسوبات را قطع کرده در نتیجه لایه های رسوبی قدیمی تر سپس توده آذرین نفوذ کرده و در رسوبات بر اثر گرما و حرارت مواد مذاب بخشی از رسوبات به سنگ های دگرگونی تبدیل شده اند.

پاسخ ۲۱ گزینه ۲:

پاسخ ۲۲ گزینه ۴: رسوب گذاری لایه b ← رسوب گذاری بقیه لایه ها بجز a ← رسوب گذاری لایه a ← چین خوردگی لایه ها

پاسخ ۲۳ گزینه ۴: ابتدا رسوب گذاری C و ← نفوذ توده آذرین A ← نفوذ توده D

پاسخ ۲۴ گزینه ۲: ماسه سنگ ← سنگ آهک ← نفوذ آذرین A ← نفوذ توده B

پاسخ ۲۵ گزینه ۲: ابتدا لایه ۱ و ۲ و ۳ رسوب گذاری کرده اند سپس چین خوردگی و تزریق توده آذرین و گسل F و ناپیوستگی دگرشیب و سپس رسوب گذاری لایه ۴ و ۵ و ۶ و در نهایت گسل F رخ داده است.

پاسخ ۲۶ گزینه ۲: در شکل ابتدا سه لایه رسوبی C و B و E به وجود آمده اند سپس چین خوردگی رخ داده سپس لایه رسوبی D به وجود آمده و سپس لایه آذرین A درون آن ها نفوذ کرده و در آخر گسل F آن ها را جابه جا کرده است.

C ← B ← E ← D ← A ← F

پاسخ ۲۷ گزینه ۲: رسوب گذاری ← چین خوردگی ← رسوب گذاری ← نفوذ توده A ← نفوذ توده B ← فرسایش

پاسخ ۲۸ گزینه ۳: در تعیین سن نسبی هر قطعه سنگی که داخل لایه های رسوبی قرار داشته باشد سن قطعه سنگ بیشتر از لایه های اطراف است. در این شکل ابتدا قطعه سنگ گرانیت بوده است سپس لایه های رسوبی سنگ آهک و رس آن را پوشانده سپس گسل ایجاد شده است.

پاسخ ۲۹ گزینه ۲: رسوب گذاری ← چین خوردگی ← گسل ← نفوذ توده ماگما ← فرسایش

پاسخ ۳۰ گزینه ۴: رسوب گذاری لایه F سپس ایجاد شکستگی ← نفوذ توده B ← نفوذ توده D ← رسوب گذاری لایه S

پاسخ ۳۱ : گزینه ۴

با توجه به شکل ابتدا لایه ها رسوب گذاری کرده اند سپس از حالت افقی خارج و دچار چین خوردگی شده اند. در ادامه از آب بیرون آمده و دچار فرسایش شده است. سپس در اثر زلزله گسل ایجاد شده و در ادامه فرسایش سبب حذف یکی از لایه ها شده در نهایت رسوب گذاری مجدد رخ داده است.

پاسخ ۳۲ گزینه ۴: A - G - حاشیه دگرگونی - H - توده نفوذی - K - B - C - گسل - I - D - E - F



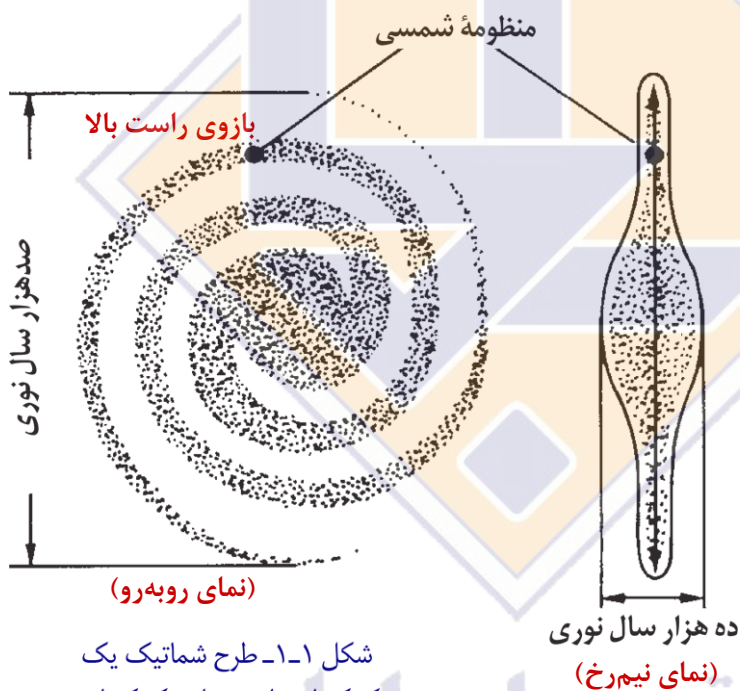
کهکشان راه شیری

نکته ۱: 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.

نکته ۲: کهکشان راه شیری یکی از بزرگ‌ترین کهکشان‌های شناخته شده است. اگر در شب‌های صاف و بدون ابر در مکانی که آلودگی نوری ندارد به آسمان نگاه کنید، نواری مه مانند و کم‌نور، شامل انبوهی از اجرام می‌بینید.

نکته ۳: کهکشان راه شیری نوار مه مانند کم‌نور، مارپیچی شکل است که دارای دو بازو است. و سامانه خورشیدی ما، در لبه یکی از بازوهای آن قرار دارد (نه در لبه بازوها)

نکته ۴: کهکشان راه شیری، از بالا مارپیچی شکل و از پهلو شبیه عدسی محدب است. قطر آن در حدود صد هزار سال نوری ولی ضخامت آن در بیشترین بخش عدسی ده هزار سال نوری است.



شکل ۱-۱- طرح شماتیک یک کهکشان مارپیچ مانند کهکشان راه شیری



منظومه شمسی

در سال‌های گذشته با برخی از ویژگی‌های منظومه شمسی و اجزای آن آشنا شدید. منظومه شمسی ما، **در لبه یکی از بازوهای** کهکشان راه شیری (در لبه بالایی بازوی داخل) قرار دارد.

نکته ۱: حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب (در جهت عقربه‌های ساعت) است؛ بنابراین آیا زمین، مرکز جهان است و سایر اجرام به دور آن می‌گردند؟ از هزاران سال قبل، بشر برای پاسخ به این پرسش و پرسش‌های مشابه آن در جست‌وجو و کاوشگری بوده است. در این زمینه، دو نظریه زیر مطرح شده است:

نظریه زمین مرکزی (بطلمیوسی):

۱) بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش، نظریه **زمین مرکزی** را با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، ارائه داد.

۲) بر اساس نظریه زمین مرکزی، **زمین در مرکز عالم بصورت ثابت** قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر **ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره‌ای** به دور زمین می‌گردند.

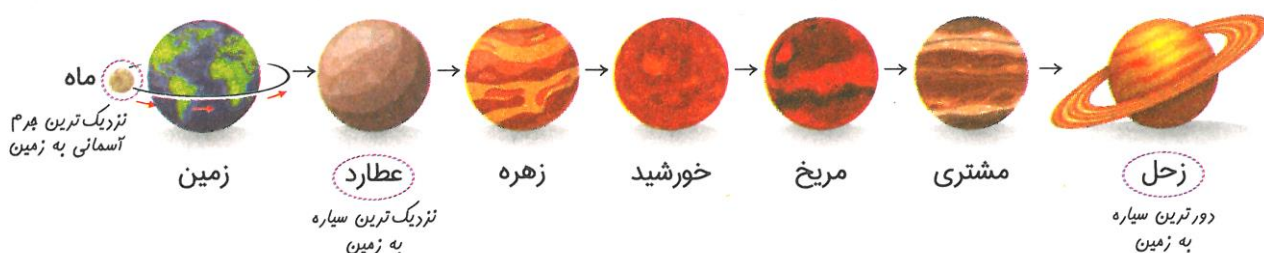
۲) بر اساس نظریه زمین مرکزی، مدار حرکت سیارات به دور زمین **دایره‌ای شکل و خلاف جهت حرکت عقربه‌های ساعت (پادساعتگرد و یا از غرب به شرق)** است. در نظریه بطلمیوس چون مدار دایره‌ای است بنابراین فاصله اجرام آسمانی تا زمین همیشه ثابت است.

۳) طبق نظریه زمین مرکزی بطلمیوس، ترتیب فاصله اجرام آسمانی نسبت به زمین: **نزدیک‌ترین جرم آسمانی به زمین، ماه است ولی نزدیک‌ترین سیاره، عطارد و دورترین سیاره، زحل است.**

۳) طبق نظریه زمین مرکزی بطلمیوس، **خورشید در فاصله بین زهره و مریخ** قرار دارد. **در فاصله خورشید تا زمین زهره و عطارد قرار دارد.**

۴) برخی دانشمندان ایرانی مانند **ابوسعید سجزی و خواجه نصیرالدین طوسی،** با اندازه‌گیری‌های دقیق و تفسیر درست یافته‌های علمی، **ایرادهایی بر نظریه زمین مرکزی** وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشت؛ ولی تا حدود قرن ۱۶ میلادی مطرح بود.

تحصیل باما



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



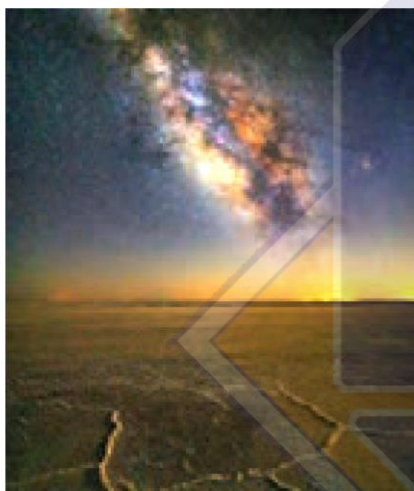
dr.ammarlou



دانشمندان علوم زمین

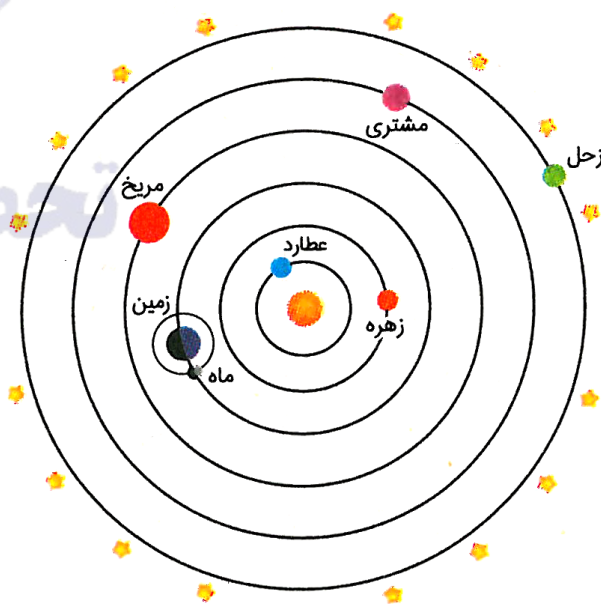
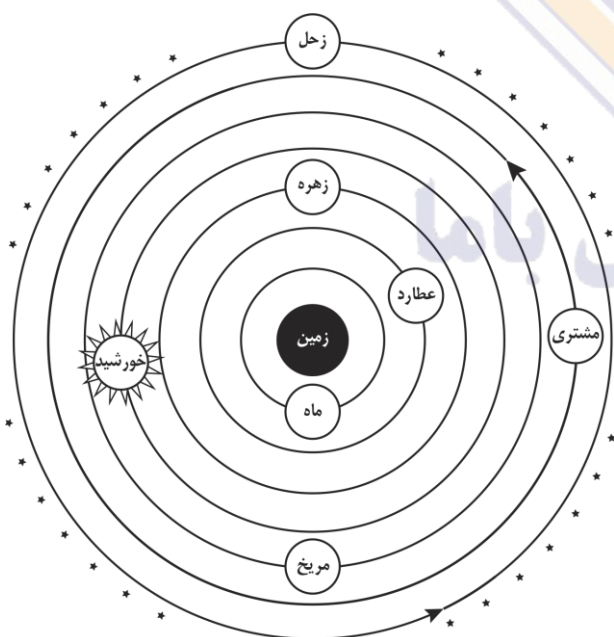
ابوسعید سجری (۴۱۴-۳۳۰ ه. ق)، ریاضی‌دان و ستاره‌شناس برجسته ایرانی در سیستان به دنیا آمد و در خراسان و شیراز به علم‌آموزی و مطالعه پرداخت. سجری، نوعی اسطرلاب ساخت و کتاب «ترکیب الافلاک»، «رساله فی‌کیفیه صنعہ الآلات النجومیه» و همچنین «رساله الاسطرلاب» از تألیفات او در ستاره‌شناسی و ریاضیات هستند که هر کدام دارای نوآوری‌ها و یافته‌های علمی فراوان می‌باشند.

نکته ۱: عکس زیر بخشی از کهکشان راه شیری در آسمان شب است که از رصدگاه کویر خارا در اصفهان تهیه شده است. شما هم در مکانی مناسب از کهکشان راه شیری و سایر اجرام آسمانی، عکس بگیرید و آن را به کلاس ارائه کنید.



۳۳. کدام عبارت در رابطه با نظریه بطلمیوس نادرست است؟

- (۱) با مشاهده حرکات ظاهری ماه و خورشید، نظریه زمین‌مرکزی را ارائه داد.
- (۲) عطارد نزدیک‌ترین سیاره و زحل دورترین سیاره به زمین است.
- (۳) خورشید در بین دو سیاره مریخ و زهره قرار دارد.
- (۴) خورشید و سیارات در مدار دایره‌ای شکل از شرق به غرب به دور زمین می‌چرخند.



نمایش نظریه خورشید مرکزی

شکل ۱-۲- نمایش نظریه زمین مرکزی
برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت به سایت دیجیتال‌عالی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





نظریه خورشید مرکزی:

نظریه کوپرنیک:

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

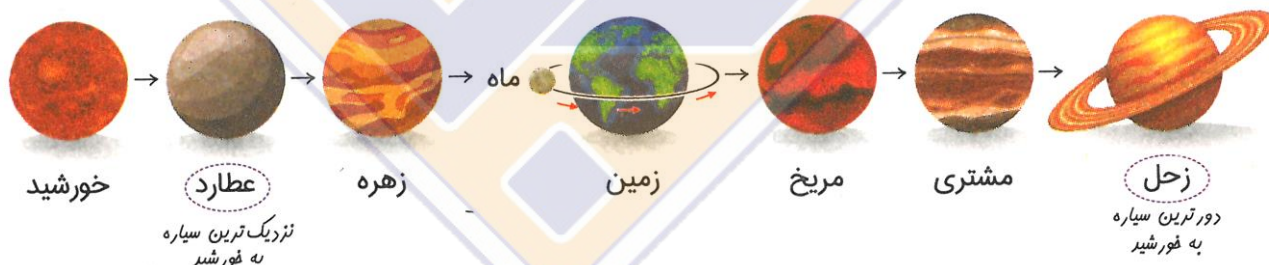
(۲) در نظریه زمین خورشید کوپرنیک، **خورشید مرکز عالم** است و زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در **مدار دایره‌ای** و **مخالف حرکت عقربه‌های ساعت** (پادساعتگرد و از غرب به شرق) **به دور خورشید** می‌گردد. در نظریه کوپرنیک چون مدار دایره‌ای است بنابراین فاصله اجرام آسمانی تا خورشید همواره ثابت است.

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

(۴) در نظریه زمین خورشیدی، نزدیک‌ترین سیاره به خورشید، عطارد است، زمین در فاصله بین زهره و مریخ قرار دارد.

(۵) وجه مشترک نظریه زمین مرکزی و خورشیدی مرکزی، این است که در فاصله زمین و خورشید، عطارد و زهره قرار دارند. و ماه نزدیک‌ترین جرم به زمین است.

(۶) بطلمیوس و کوپرنیک هر دو گفتند که حرکت سیاره‌ها در مدار دایره‌ای است. ولی کپلر گفت حرکت سیارات در مدارهای بیضی شکل است. و هر سه آن‌ها حرکت سیارات را مخالف حرکت عقربه ساعت (پادساعتگرد و غرب به شرق) می‌دانستند.



جهت حرکت سیارات	شکل مدار	نظریه	دانشمند
خلاف عقربه‌های ساعت	دایره‌ای	زمین مرکزی	بطلمیوس
خلاف عقربه‌های ساعت	دایره‌ای	خورشید مرکزی	کوپرنیک
خلاف عقربه‌های ساعت	بیضی	خورشید مرکزی	کپلر

۳۴. طبق نظریه بطلمیوس کوپرنیک

(۱) برخلاف - حرکت سیارات خلاف عقربه‌های ساعت است.

(۲) برخلاف - حرکت سیارات در مدار دایره‌ای شکل است.

(۳) همانند - عطارد و زهره در بین زمین و خورشید قرار دارند.

(۴) همانند - زحل دورترین سیاره است که در مدار دایره‌ای دور زمین می‌چرخد.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





قوانین کپلر:

۱) پس از آنکه کوپرنیک، نظریه خورشید مرکزی را مطرح کرد، یوهانس کپلر، به بررسی دقیق یادداشت‌های ستاره‌شناسان پرداخت و دریافت که سیارات در **مدارهای بیضوی**، و **مخالف حرکت عقربه‌های ساعت** (پادساعتگرد و غرب به شرق) **به دور خورشید در حرکت** می‌باشند.

قانون اول: کپلر با ارائه سه قانون زیر، نظریه خورشید مرکزی را اصلاح نمود.

زمین و هر سیاره در **مداری بیضوی**، چنان به دور خورشید می‌گردد که **خورشید همواره، فقط در یکی از دو کانون آن (نه مرکز آن)** قرار دارد. در مدار بیضی برخلاف مدار دایره‌ای فاصله سیاره تا خورشید در هر لحظه تغییر می‌کند. به گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید **حرکت انتقالی** گفته می‌شود، که در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.

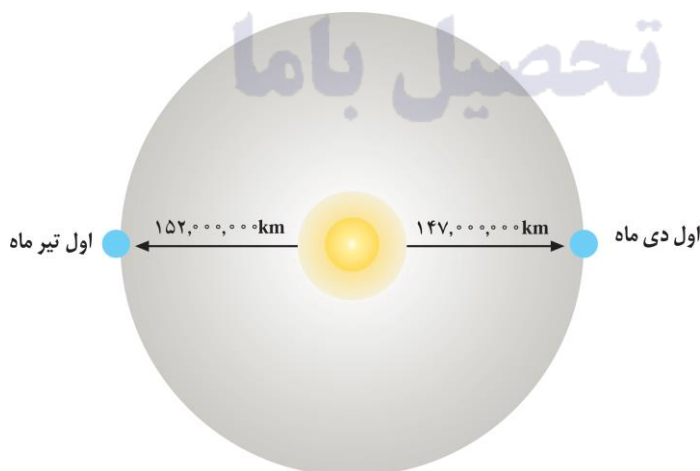
سؤال ۱: با توجه به اینکه نور خورشید حدود $۸/۳$ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد، **الف)** فاصله متوسط زمین تا خورشید چند کیلومتر است؟ **ب)** به این فاصله در اصطلاح ستاره‌شناسی چه گفته می‌شود؟ **ج)** یک سال نوری چیست؟

پاسخ الف: می‌دانیم نور در هر ثانیه حدود $۳۰۰,۰۰۰$ کیلومتر را در خلأ طی می‌کند (که فاصله خورشید تا زمین را با آن توصیف می‌کنند). $۸/۳$ دقیقه برابر است با ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه یا معادل ۵۰۰ ثانیه است بنابراین

$$۵۰۰ \times ۳۰۰,۰۰۰ \approx ۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰ \text{ km} = ۱۵۰ \times ۱۰^۶ \text{ km} = ۱/۵ \times ۱۰^۸ \text{ km}$$

پاسخ ب: میانگین فاصله خورشید از زمین، حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به آن، **یک واحد نجومی** می‌گویند. فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال یکسان نیست. در اول تیر ماه به حداکثر مقدار خود، یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در اول دی ماه به حداقل خود، یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر می‌رسد. **پاسخ ج:** فاصله‌ای که نور در یک سال طی می‌کند را سال نوری می‌گویند.

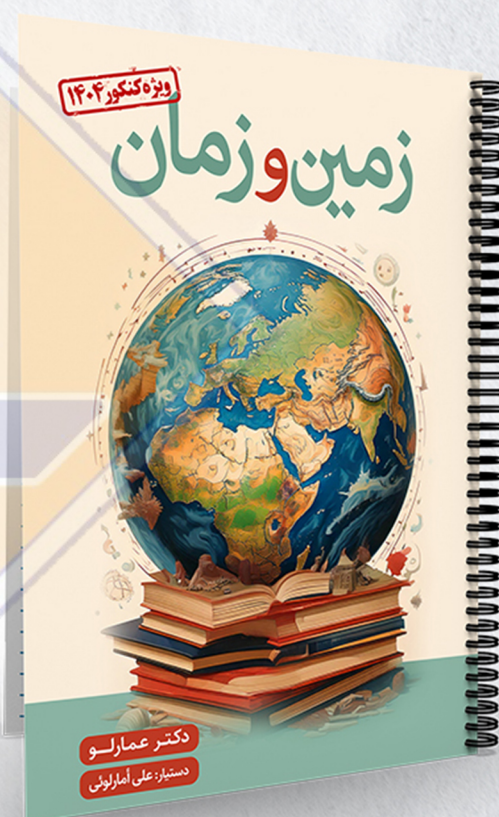
$$۳۶۵ \text{ روز} \times ۲۴ \text{ ساعت} \times ۶۰ \text{ دقیقه} \times ۳۰۰۰۰۰ \text{ نور} = ۹ \times ۱۰^{۱۲} \text{ km}$$



شکل ۵-۱. فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال یکسان نیست.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

دکتر عمارلو



زمین شناسی ۱۴۰۴

جهت سفارش جزوات دکتر عمارلو به سایت زیر مراجعه فرمایید.

www.digitalalavi.com



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 (نه مسافت‌های مساوی) ایجاد می‌کند.

(۱) گردش زمین به دور خورشید (حرکت انتقالی)، یک سال (۱۲ ماه) طول می‌کشد.

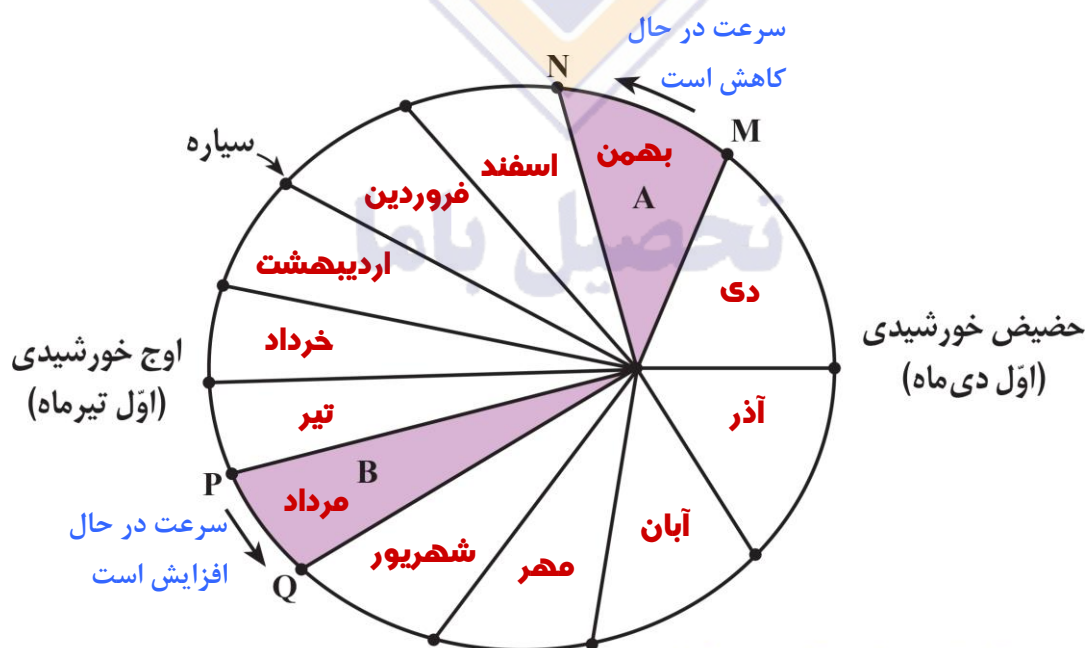
(۲) اول دی‌ماه (حضیض خورشیدی): فاصله زمین تا خورشید $147 \times 10^6 \text{ km}$ است یعنی کمترین فاصله را دارد ولی با بیشترین سرعت حرکت می‌کند برای همین در دی‌ماه زمین مسافت بیشتری را طی می‌کند.

(۳) اول تیرماه (اوج خورشیدی): فاصله تا خورشید $152 \times 10^6 \text{ km}$ است بنابراین بیشترین فاصله را دارد ولی با کمترین سرعت حرکت می‌کند برای همین در تیرماه زمین مسافت کمتری را طی می‌کند.

(۴) هرچه از دی‌ماه (حضیض خورشیدی) به تیرماه (اوج خورشیدی) نزدیکتر شویم سرعت حرکت زمین کمتر می‌شود ولی فاصله زمین تا خورشید در حال افزایش است. مثلاً در خردادماه نسبت به بهمن‌ماه فاصله زمین تا خورشید بیشتر است ولی سرعت حرکت کمتر است و زمین مسافت کمتری را طی می‌کند.

(۵) هرچه از تیرماه (اوج خورشیدی) به دی‌ماه (حضیض خورشیدی) نزدیکتر شویم سرعت حرکت زمین در حال افزایش است ولی فاصله زمین تا خورشید در حال کاهش است. مثلاً در آذرماه نسبت به مرداد فاصله زمین تا خورشید کمتر است ولی سرعت حرکت بیشتر است و زمین مسافت بیشتری را طی می‌کند.

(۶) اول بهمن با اول مردادماه را باهم مقایسه کنید؟ در بهمن نسبت به مرداد فاصله زمین تا خورشید کمتر است، سرعت حرکت زمین بیشتر است بنابراین مسافت بیشتری را طی می‌کند. ولی در هر دو در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند.



شکل ۱-۳- نمایش قانون دوم کپلر

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



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.

۱) سرعت حرکت سیاره‌ها به دور خورشید، متفاوت است و هرچه سیاره به خورشید نزدیک‌تر باشد، سرعت آن بیشتر است. مثلاً عطارد و زهره نسبت به زمین به خورشید نزدیک‌ترند بنابراین سرعت حرکت آن‌ها بیشتر است و یک دور حرکت آن‌ها به دور خورشید کمتر از ۳۶۵ روز طول می‌کشد.

سؤال ۱: اگر مدار سیاره‌ای در فاصله ۶۰×۱۰^۶ کیلومتری خورشید قرار داشته باشد، زمان گردش آن به دور خورشید چند سال است؟

پاسخ الف: هر واحد ستاره‌شناسی (نجومی) معادل ۱۵۰ میلیون کیلومتر است بنابراین طول مدار این سیاره ۴ واحد نجومی است. بنابراین در این سؤال d برابر ۴ است. بنابراین d^3 برابر ۶۴ است. با توجه به رابطه $p^2 = d^3$ بنابراین زمان گردش آن به دور خورشید برابر با ۸ سال است.

$$p^2 = 64 \Rightarrow p = 8$$

سؤال ۲: اگر فاصله یک سیاره تا زمین ۴۵۰ میلیون کیلومتر است. چند سال زمینی طول می‌کشد تا این سیاره دوبار به دور خورشید بچرخد؟



پاسخ: هر واحد ستاره‌شناسی (نجومی) معادل ۱۵۰ میلیون کیلومتر است فاصله این سیاره تا زمین ۴۵۰ میلیون کیلومتر است پس $450 \div 150 = 3$ یعنی فاصله این سیاره تا زمین ۳ واحد نجومی است ولی تا خورشید ۴ واحد نجومی است. در این سؤال d برابر ۴ ($۲^۲$) است. بنابراین d^3 برابر $(۲^۲)^۳$ با توجه به رابطه $p^2 = d^3$ بنابراین زمان یک دور گردش این سیاره به دور خورشید ۸ سال طول می‌کشد. اگر بخواهد دوبار بچرخد ۱۶ سال طول می‌کشد.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (2^2)^3 \Rightarrow p^2 = (2^3)^2 \Rightarrow p = 2^3 = 8$$

سؤال ۳: اگر فاصله سیاره‌ای تا زمین ۱۲×۱۰^۸ کیلومتر باشد، گردش این سیاره به دور خورشید چند سال زمینی طول می‌کشد؟

پاسخ: هر واحد ستاره‌شناسی (نجومی) معادل ۱۵۰ میلیون کیلومتر است فاصله این سیاره تا زمین ۱۲۰۰ میلیون کیلومتر است پس $1200 \div 150 = 8$ بنابراین طول مدار این سیاره تا زمین ۸ واحد نجومی است ولی تا خورشید ۹ واحد نجومی است. در این سؤال d برابر ۹ ($۳^۲$) است. بنابراین d^3 برابر $(۳^۲)^۳$ با توجه به رابطه $p^2 = d^3$ بنابراین زمان گردش آن به دور خورشید برابر با ۲۷ سال است.

$$p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = (3^2)^3 \Rightarrow p^2 = (3^3)^2 \Rightarrow p = 3^3 = 27$$



سؤال ۴: یک سیاره طی مدت ۸ سال زمین یک دور به دور خورشید می‌گردد، فاصله این سیاره تا زمین چقدر است؟

پاسخ: در این سؤال $p = 8$ است. در این صورت $p^2 = 64$ معادل $64 = d^3$ است. باتوجه به رابطه $p^2 = d^3$ بنابراین $d^3 = 64$ است. پس $d = 4$ است. یعنی فاصله این سیاره تا خورشید ۴ واحد نجومی است ولی تا زمین ۳ واحد نجومی است. هر واحد ستاره‌شناسی (نجومی) معادل ۱۵۰ میلیون کیلومتر است بنابراین فاصله این سیاره تا زمین ۴۵۰ میلیون کیلومتر است.

۳۵. فرض کنید با سفینه‌ای که با سرعت نور حرکت می‌کند از زمین به سمت سیاره‌ای می‌رویم. اگر پس از طی زمان $24/9$ دقیقه به این سیاره برسیم، با فرض این که زمین و سیاره در یک سوی خورشید باشند، مدت زمان گردش این سیاره به دور خورشید تقریباً چند سال است؟ (المپیاد علوم زمین)

- (۱) ۲۴ (۲) $\sqrt{27}$ (۳) ۸ (۴) $\sqrt{8}$

۳۶. سیارکی با قطر 550 km به نام وستا، هر ۸ سال، یک بار به دور خورشید می‌چرخد. فاصله آن تا خورشید چند واحد ستاره‌شناسی است؟ (خارج ۹۵)

- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۶

۳۷. قطعه سنگ سرگردانی هر $1/5$ سال زمینی، یک بار به دور خورشید می‌چرخد. اگر فاصله آن تا خورشید کاهش پیدا کند با برخورد احتمالی آن با کدام جرم آسمانی، گودال بزرگ تری ایجاد می‌کند؟ (داخل ۹۷)

- (۱) زهره (۲) مریخ (۳) زمین (۴) ماه

۳۸. اگر یک واحد نجومی را برابر با $10^8 \times 1/5 \text{ km}$ فرض کنیم، نور فاصله متوسط زمین تا خورشید را در کدام زمان طی می‌کند؟ (داخل ۹۸)

- (۱) $8'20''$ (۲) $8'3''$ (۳) $48'20''$ (۴) $500'0''$

۳۹. شهابی تقریباً هر ۸ سال یک بار به دور خورشید می‌گردد. وقتی این شهاب زمین و خورشید در یک راستا قرار می‌گیرند، شهاب و زمین حدود چند واحد نجومی از یک دیگر فاصله دارند؟ (خارج ۹۸)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲۳

۴۰. نور خورشید حدود ۸ دقیقه طول می‌کشد تا به زمین برسد. نور خورشید حدود چند دقیقه طول می‌کشد تا به سیارکی که هر ۸ سال یک بار دور خورشید می‌چرخد برسد؟ (داخل ۱۴۰۰)

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۲ (۳) $22/6$ (۴) ۱۶

۴۱. زمین بین سیارکی و خورشید در یک راستا قرار گرفته است. در این حالت سیارک ۲ واحد نجومی با زمین فاصله دارد حرکت انتقالی این سیارک تقریباً چند سال است؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) $1/6$ (۲) $2/8$ (۳) ۳ (۴) $5/2$



پاسخ ۳۵: گزینه ۳

$$\begin{aligned}
 & 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \\
 & \uparrow \\
 & X = V \times t = 4482 \times 10^8 m = 4482 \times 10^5 km \\
 & \downarrow \\
 & 24/9 (min) \times 60 (s) \\
 & (4482 \times 10^5 km) + (1500 \times 10^5 km) = 5982 \times 10^5 km \\
 & \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \qquad \qquad \qquad \downarrow \\
 & \text{فاصله سیاره تا خورشید} \quad \text{فاصله زمین تا خورشید} \quad \text{فاصله سیاره تا زمین} \\
 & d = \frac{5982 \times 10^5 km}{1500 \times 10^5 km} = 4 \text{ واحد نجومی} \\
 & p^2 = d^3 \Rightarrow p^2 = 4^3 \Rightarrow p^2 = 64 \Rightarrow p = 8 \text{ سال}
 \end{aligned}$$

پاسخ ۳۶: گزینه ۳

$$\begin{aligned}
 p = 8 \xrightarrow{p^2 = d^3} 8^2 = d^3 \\
 (2^3)^2 = d^3 \Rightarrow (2^2)^3 = d^3 \Rightarrow d = 4
 \end{aligned}$$

پاسخ ۳۷: گزینه ۴

$$p = 1/5 \xrightarrow{p^2 = d^3} (1/5)^2 = d^3 \Rightarrow d = 1/3$$

جسم مورد نظر بین زمین و مریخ قرار دارد. با کاهش فاصله با خورشید، این قطعه سنگ به زمین نزدیک می شود و به ماه نزدیک تر می شود و احتمال برخورد بیشتری دارد.

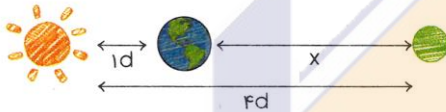
پاسخ ۳۸: گزینه ۱

روش اول: طبق مطالب کتاب درسی، نور خورشید مسافت ۱۵۰ میلیون کیلومتری زمین تا خورشید را در طی ۸/۳ دقیقه طی می کند که این زمان حدود ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه است.

روش دوم: می دانیم سرعت نور ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر بر ثانیه است و طبق صورت سؤال، فاصله زمین تا خورشید ۱۵۰,۰۰۰,۰۰۰ کیلومتر فرض شده است؛ در نتیجه: مدت زمان رسیدن نور خورشید تا زمین بر حسب ثانیه $\frac{150,000,000}{300,000} = 500$ ثانیه که ۵۰۰ ثانیه معادل ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه می باشد.

پاسخ ۳۹: گزینه ۱

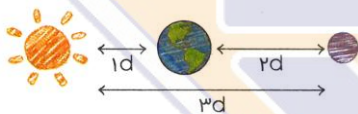
$$\begin{aligned}
 p^2 = d^3 \Rightarrow (1)^2 = d^3 \Rightarrow (2^3)^2 = d^3 \Rightarrow (2^2)^3 = d^3 \Rightarrow d = 4 \\
 x = 4d - 1d = 3d
 \end{aligned}$$



پاسخ ۴۰: گزینه ۲

$$\begin{aligned}
 p = 8 \xrightarrow{p^2 = d^3} (2^3)^2 = d^3 \Rightarrow (2^2)^3 = d^3 \Rightarrow d = 4 \\
 \frac{1}{4} \mid \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{4 \times 1}{1} = 32
 \end{aligned}$$

پاسخ ۴۱: گزینه ۴



$$d = 3 \xrightarrow{p^2 = d^3} p^2 = (3)^3 \Rightarrow p = \sqrt{3 \times 3^2} \Rightarrow p = 3\sqrt{3} \approx 5/2$$

تحصیل باما



حرکات زمین به دو صورت وضعی و انتقالی است.

حرکت وضعی:

چرخش زمین به دور محورش را **حرکت وضعی** می‌گویند. این چرخش در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت است و در مدت زمان حدود ۲۴ ساعت انجام می‌شود. شب و روز بر اثر حرکت وضعی به وجود می‌آید.

نکته ۱: انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین. نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود. به صورتی که 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.

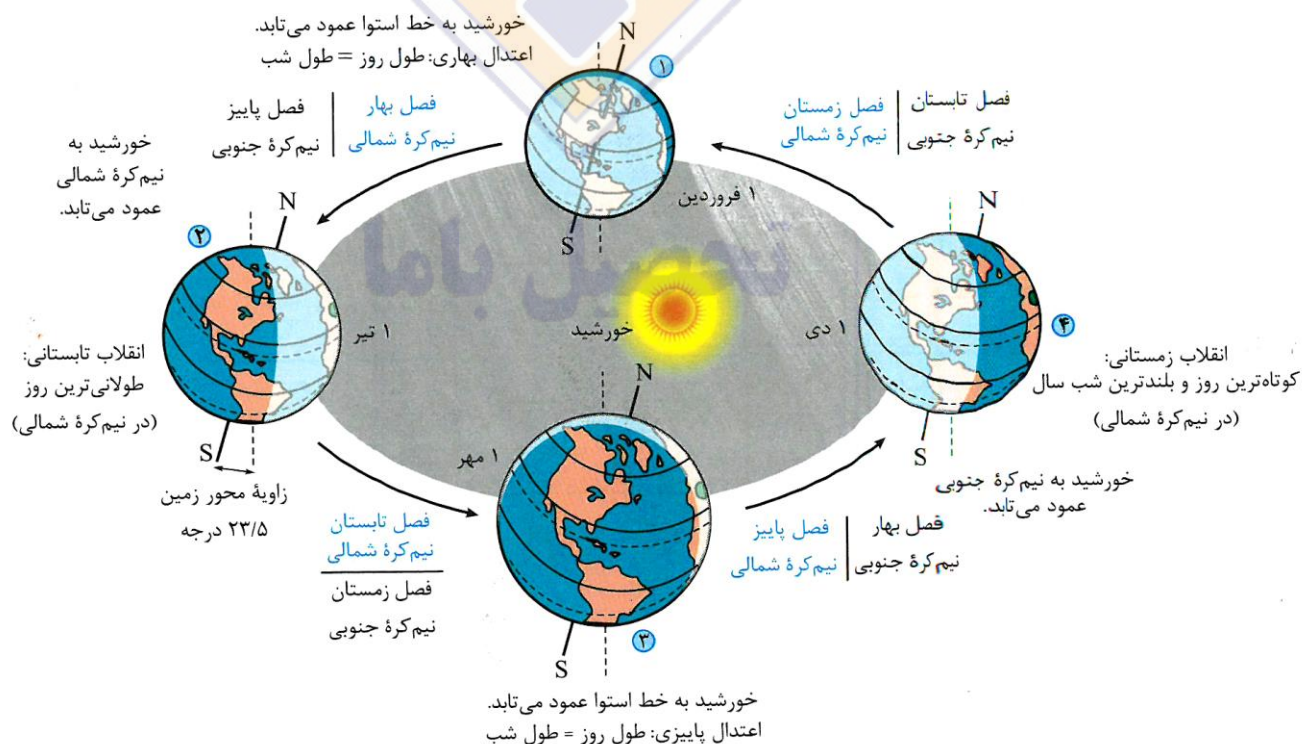
حرکت انتقالی:

به گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید، **حرکت انتقالی** گفته می‌شود که در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت انجام می‌شود.

نکته ۲: میانگین فاصله خورشید از زمین، حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به آن، یک واحد نجومی می‌گویند. البته این مقدار در اول تیر ماه به حداکثر مقدار خود، یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در اول دی ماه به حداقل خود، یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر می‌رسد.

نکته ۳: پیدایش فصل‌ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین است؛

نکته ۴: به علت کروی بودن زمین، زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف، در یک زمان، متفاوت است. همچنین به علت انحراف محور زمین، زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی نیز در طول سال تفاوت دارد. این تفاوت زاویه، سبب ایجاد فصل‌ها در نقاط مختلف کره زمین شده است (شکل ۱-۶).



برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید. @bioammarlou





موقعیت خورشید نسبت به زمین و سایه:

نکته ۱: حرکت زمین و زاویه انحراف محور آن به گونه‌ای است که می‌توان موقعیت خورشید را نسبت به زمین به صورت شکل ۶-۱ تصور کرد.

نکته ۲: بر اساس شکل زیر در ابتدای بهار، خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد و در طول بهار بر عرض‌های جغرافیایی بالاتر در نیمکره شمالی عمود می‌تابد به‌طوری که، در آخر خرداد و اول تیرماه حداکثر بر مدار رأس السرطان، تابش قائم دارد. سپس در طول تابستان بر مدارهای کمتر از $23/5$ درجه شمالی قائم است و مجدداً اول پاییز بر استوا و در ادامه در شش ماه دوم سال، بر عرض‌های جغرافیایی صفر تا $23/5$ درجه جنوبی قائم می‌تابد.

نکته ۳: جهت سایه در نیم کره شمالی، در مدارهای بالاتر از رأس السرطان (بالاتر از عرض جغرافیایی $23/5$ درجه شمالی) همیشه به سمت شمال است. جهت سایه در نیم کره جنوبی، در مدارهای بالاتر از رأس الجدی (بالاتر از عرض جغرافیایی $23/5$ درجه جنوبی) همیشه به سمت جنوب است.

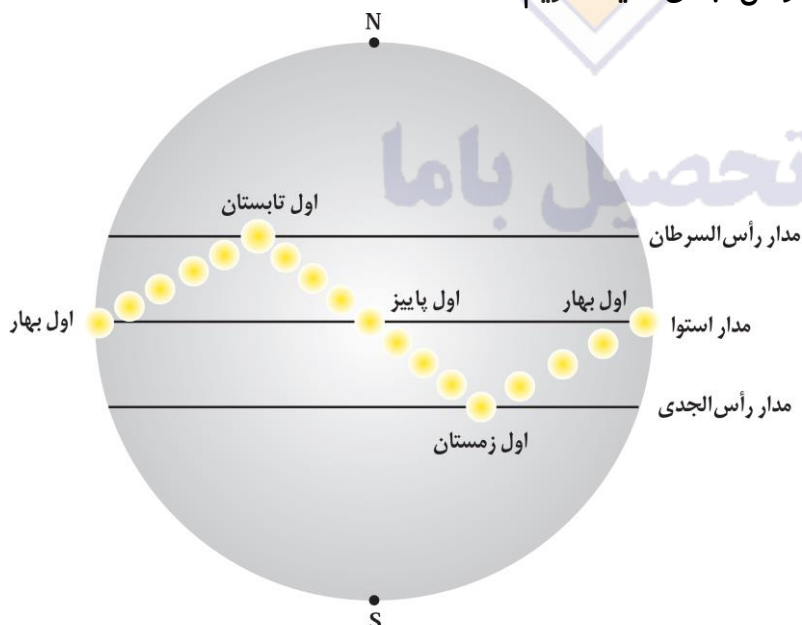
نکته ۴: جهت سایه در فاصله بین رأس السرطان تا رأس الجدی یعنی در فاصله عرض جغرافیایی $23/5$ درجه شمالی و عرض جغرافیایی $23/5$ درجه جنوبی

نکته ۵: در طول هر سال فقط دو بار زاویه تابش نور خورشید به خط استوا قائم یا عمود است و سایه نداریم. یکی در اول بهار (اعتدال بهاری) و دیگری در اول پاییز (اعتدال پاییزی).

نکته ۶: در عرض‌های جغرافیایی بیشتر از $23/5$ درجه شمالی و بیشتر از $23/5$ درجه جنوبی هیچ‌وقت خورشید قائم نمی‌تابد و همیشه سایه تشکیل می‌شود.

نکته ۷: در فاصله بین عرض‌های جغرافیایی $23/5$ درجه شمالی تا $23/5$ درجه جنوبی در طول سال دوبار خورشید قائم می‌تابد و سایه تشکیل نمی‌شود.

نکته ۸: در طول هر سال فقط یک بار (اول تابستان یا اول تیر) در مدار رأس السرطان سایه نداریم. در طول هر سال فقط یک بار (اول زمستان یا اول دی) در مدار رأس الجدی سایه نداریم.



شکل ۶-۱: موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (بر اساس نیمکره شمالی) **برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت ریچین علوم مراجعه کنید.**

**(الف) اول بهار یا آخر زمستان (اول فروردین یا آخر اسفند)**

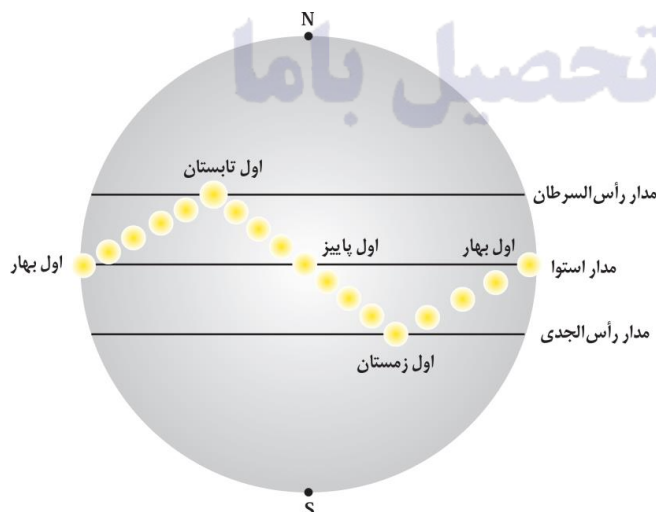
(۱) طول روز و شب در تمام نقاط کره زمین باهم برابر است و ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب است به آن **اعتدال بهاری** می‌گویند. (۲) زاویه تابش خورشید بر خط استوا (یعنی عرض جغرافیایی صفر)، عمود (قائم یا ۹۰ درجه) است بنابراین در خط استوا سایه تشکیل نمی‌شود. (۳) خط استوا را مبدأ در نظر بگیرید، در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از آن سایه به سمت شمال و در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر از آن سایه به سمت جنوب است. مثلاً در عرض جغرافیایی ۱۵ درجه شمالی، سایه به سمت شمال و در عرض جغرافیایی ۱۵ درجه جنوبی، به سمت جنوب است. (۴) هرچقدر از خط استوا دورتر شویم طول سایه بیشتر می‌شود.

(ب) در طول بهار (از اول فروردین تا آخر خرداد)

(۱) هرچقدر به اول تابستان نزدیک‌تر شویم طول روزها بلندتر و شب‌ها کوتاه‌تر می‌شود و زاویه تابش خورشید در فاصله عرض‌های جغرافیایی صفر تا $23/5$ درجه نیم‌کره شمالی در زمان‌های خاصی زاویه تابش قائم می‌تابد. مثلاً در اواسط اردیبهشت، زاویه تابش در عرض جغرافیایی ۱۲ درجه شمالی قائم می‌تابد و در این عرض جغرافیایی سایه تشکیل نمی‌شود. (۲) عرض جغرافیایی ۱۲ درجه شمالی را مبدأ بگیرید بالای آن سایه به سمت شمال و زیر آن سایه به سمت جنوب است. مثلاً در عرض جغرافیایی ۲۰ درجه شمالی سایه به سمت شمال و در عرض جغرافیایی ۵ درجه شمالی و یا در خط استوا (عرض جغرافیایی صفر) سایه به سمت جنوب است. (۳) عرض جغرافیایی ۱۲ درجه شمالی را مبدأ بگیرید هرچقدر از آن دورتر شویم طول سایه بیشتر است. مثلاً طول سایه در عرض جغرافیایی ۲۵ درجه شمالی کمتر از ۲۵ درجه جنوبی است.

(ج) اول تابستان یا آخر بهار (اول تیر یا آخر خرداد)

(۱) زاویه تابش خورشید بر مدار رأس‌السرطان (یعنی عرض جغرافیایی $23/5$ درجه شمالی)، عمود (قائم یا ۹۰ درجه) است بنابراین در مدار رأس‌السرطان سایه تشکیل نمی‌شود. (۲) در عرض‌های جغرافیایی بالاتر از رأس‌السرطان، سایه به سمت شمال و در عرض‌های جغرافیایی پایین‌تر از رأس‌السرطان، سایه به سمت جنوب است. مثلاً در عرض جغرافیایی ۱۵ درجه شمالی، سایه به سمت جنوب و در عرض جغرافیایی ۲۵ درجه شمالی، به سمت شمال است.



شکل ۶-۱. موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (براساس نیمکره شمالی)

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalaiavi.com مراجعه کنید.

**(د) در طول تابستان (اول تیر تا آخر شهریور)**

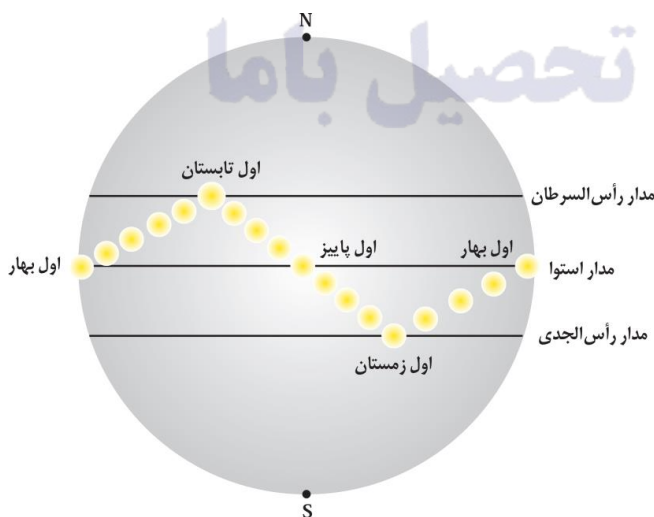
(۱) هرچقدر به آخر تابستان نزدیک تر شویم زاویه تابش خورشید در مدارهای کمتر از $۲۳/۵$ درجه نمکره شمالی تا صفر درجه (خط استوا) در زمان های خاصی قائم می تابد. مثلاً در اواسط مرداد، زاویه تابش در عرض جغرافیایی ۱۲ درجه شمالی قائم می تابد و در این عرض جغرافیایی سایه تشکیل نمی شود. **(۲)** عرض جغرافیایی ۱۲ درجه شمالی را مبدأ بگیرید، بالای آن، سایه به سمت شمال و زیر آن سایه به سمت جنوب است. مثلاً در عرض جغرافیایی ۲۰ درجه شمالی سایه به سمت شمال و در عرض جغرافیایی ۵ درجه شمالی و یا در خط استوا (عرض جغرافیایی صفر) سایه به سمت جنوب است.

(هـ) اول پاییز یا آخر تابستان (اول مهر یا آخر شهریور)

(۱) طول روز و شب در تمام نقاط کره زمین باهم برابر است و ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب است به آن اعتدال پاییزی می گویند. **(۲)** زاویه تابش خورشید بر خط استوا (یعنی عرض جغرافیایی صفر)، عمود (قائم یا ۹۰ درجه) است بنابراین در خط استوا سایه تشکیل نمی شود. **(۳)** در عرض های جغرافیایی بالاتر از خط استوا، سایه به سمت شمال و در عرض های جغرافیایی پایین خط استوا، سایه به سمت جنوب است. مثلاً در عرض جغرافیایی ۱۵ درجه شمالی، سایه به سمت شمال و در عرض جغرافیایی ۱۵ درجه جنوبی، به سمت جنوب است. **(۴)** طول سایه اجسام در قطب جنوب و شمال (عرض جغرافیایی ۹۰ درجه شمالی و جنوبی) بی نهایت است. چون زاویه تابش نور خورشید مماس است.

(و) در طول پاییز (اول مهر تا آخر آذر)

(۱) هرچقدر به آخر پاییز نزدیک تر شویم زاویه تابش خورشید در عرض های جغرافیایی صفر درجه تا $۲۳/۵$ جنوبی در زمان های خاصی قائم می تابد. مثلاً در اواسط آبان، زاویه تابش در عرض جغرافیایی ۱۲ درجه جنوبی قائم می تابد و در این عرض جغرافیایی سایه تشکیل نمی شود. **(۲)** عرض جغرافیایی ۱۲ درجه جنوبی را مبدأ بگیرید، بالای آن سایه به سمت شمال و زیر آن سایه به سمت جنوب است. مثلاً در عرض جغرافیایی ۵ درجه جنوبی و یا خط استوا (عرض جغرافیایی صفر) سایه به سمت شمال و در عرض جغرافیایی ۱۵ درجه جنوبی سایه به سمت جنوب است.



شکل ۶-۱. موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (براساس نیمکره شمالی).
 برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalaiavi.com مراجعه کنید.

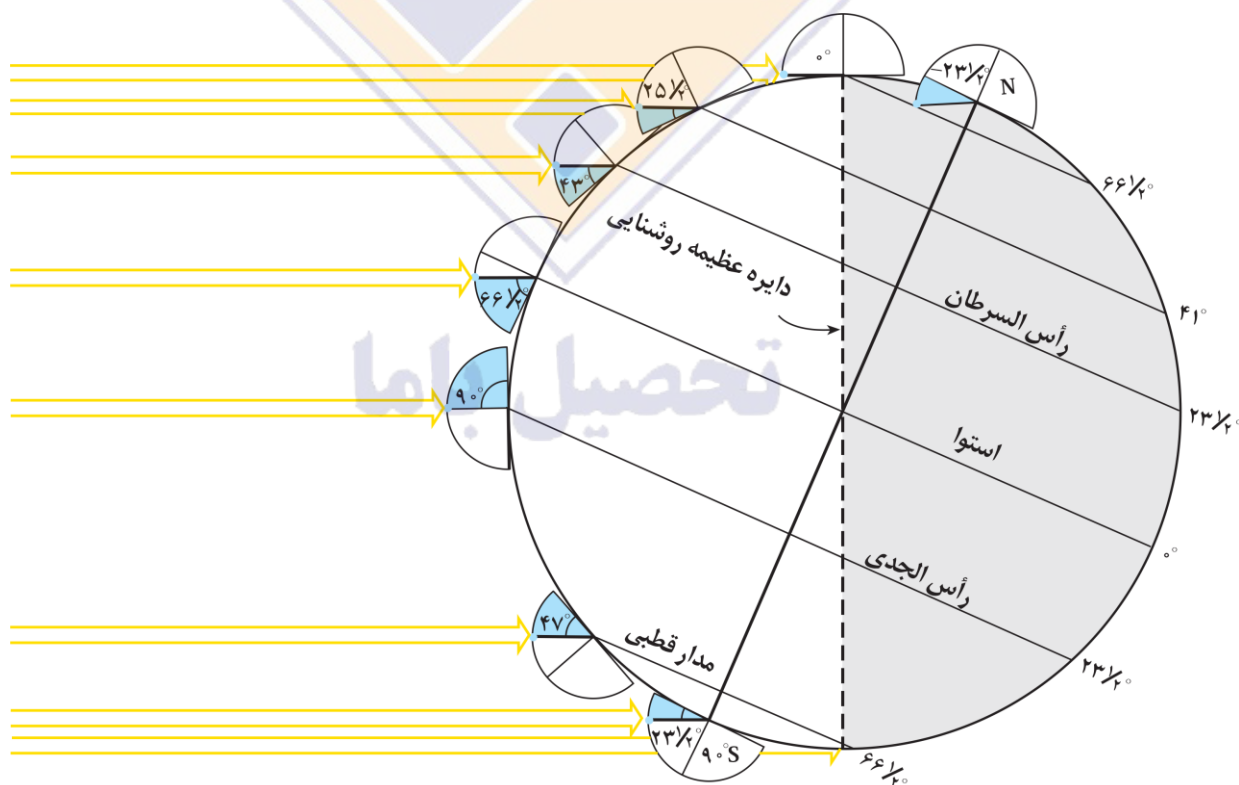


ز) اول زمستان یا آخر پاییز (اول دی یا آخر آذر)

۱) زاویه تابش خورشید بر مدار رأس الجدی (یعنی عرض جغرافیایی $۲۳\frac{۱}{۲}^\circ$ درجه جنوبی)، عمود (قائم یا ۹۰° درجه) است بنابراین در مدار رأس الجدی سایه تشکیل نمی‌شود. **۲)** مدار رأس الجدی مبدأ در نظر بگیرید بالای آن سایه به سمت شمال و پایین آن سایه به سمت جنوب است. مثلاً در عرض جغرافیایی ۱۵° درجه جنوبی و یا در خط استوا سایه به سمت شمال و در عرض جغرافیایی ۲۵° درجه جنوبی، به سمت جنوب است. **۳)** رأس الجدی مبدأ در نظر بگیرید هرچه از آن دورتر شویم، زاویه تابش کمتر و طول سایه بیشتر می‌شود مثلاً در عرض جغرافیایی ۳۰° درجه شمالی نسبت به ۳۰° درجه جنوبی زاویه تابش کمتر و طول سایه بیشتر است.

سؤال: جهت تشکیل سایه، در نیم‌کره شمالی و جنوبی چه تفاوتی دارد؟

پاسخ: ابتدا به این نکته توجه می‌کنیم که خورشید در زمان مطرح شده در سؤال، به کدام مدار زمین عمود می‌تابد، به این ترتیب در آن مدار به هنگام ظهر شرعی، سایه تشکیل نمی‌شود و در مدارهای بالاتر از آن، سایه‌ها رو به شمال و در مدارهای پایین‌تر سایه‌ها رو به جنوب تشکیل خواهند شد. مثلاً در اول بهار و پاییز هنگام ظهر شرعی اجسام در مدار صفر درجه بدون سایه‌اند و در کلیه مدارهای نیم‌کره شمالی سایه‌ها رو به شمال و در مدارهای پایین‌تر سایه‌ها رو به جنوب تشکیل خواهند شد. مثلاً در اول بهار و پاییز هنگام ظهر شرعی اجسام در مدار صفر درجه بدون سایه‌اند و در کلیه مدارهای نیم‌کره شمالی سایه‌ها رو به شمال و در همه مدارهای نیم‌کره جنوبی سایه‌ها رو به جنوب است. سایه‌ها در نیم‌کره شمالی از طلوع آفتاب تا ظهر شرعی، از سمت غرب به شمال و از ظهر شرعی تا غروب آفتاب از شمال به سمت شرق تغییر جهت می‌دهند و این امر برای اجسام در نیم‌کره جنوبی برعکس نیم‌کره شمالی می‌باشد.



شکل ۴-۱. مقدار انحراف محور زمین و تأثیر آن در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض‌های جغرافیایی مختلف

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال آوا www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



۱. وضعیت فصل‌ها در نیم‌کره شمالی و جنوبی را مقایسه کنید.

پاسخ: فصل‌ها در نیم‌کره‌های شمالی و جنوبی وضعی عکس همدیگر دارند یعنی همزمان با فصل بهار نیم‌کره جنوبی در نیم‌کره شمالی، فصل پاییز است و همزمان با تابستان نیم‌کره شمالی در نیم‌کره جنوبی، فصل زمستان است.

۳. در طول یک سال خورشید در چه روزهایی بر استوا عمود می‌تابد؟

پاسخ: در اول بهار و اول پاییز خورشید به مدار استوا عمود می‌تابد و اجسام قائم در عرض جغرافیایی صفر درجه سایه ندارند.

۴. با توجه به فاصله حداکثر زمین تا خورشید در اول تیر و فاصله حداقلی در اول دی ماه، علت گرمای تیر ماه و سرماى دی ماه چیست؟

پاسخ: علت گرمای تیرماه و سرمای دیماه، ارتباط به فاصله زمین با خورشید ندارد و دلیل این تغییرات نتیجه انحراف $23\frac{5}{2}$ درجه‌ای محور زمین به همراه گردش انتقالی زمین به دور خورشید می‌باشد. تغییرات زاویه تابش خورشید و ایجاد تغییرات دمایی در طول سال، فصل‌ها را به وجود می‌آورد. در دی‌ماه، تابش خورشید به رأس‌السرطان مایل است (حضیض). در تیرماه، تابش خورشید به رأس‌السرطان عمود است. (اوج)

۴۲. کدام گزینه در رابطه با طول و جهت سایه یک جسم قائم در این دو شهر، درست است؟
«شهر A در عرض جغرافیایی 30° درجه شمالی و شهر B در عرض 35° درجه جنوبی قرار دارد.»
(۱) در شهر A و B طول سایه جسم صفر نمی‌شود.

(۲) در شهر B همیشه سایه به سمت جنوب و در شهر A طول سایه دو بار در سال صفر شده است.

(۳) در شهر A همیشه سایه به سمت جنوب و در شهر B طول سایه یک بار در سال صفر شده است.

(۴) در شهر A در روز اول تیر سایه به سمت شمال و در شهر B دو بار در سال طول سایه صفر شده است.

۴۳. شهر A در عرض جغرافیایی 30° درجه شمالی و شهر B در عرض جغرافیایی 12° درجه جنوبی قرار دارد. کدام عبارت صحیح است؟ (المپیاد علوم زمین)

(۱) در شهر A دو بار در سال طول سایه صفر است.

(۳) در هر دو شهر یک بار در سال طول سایه صفر است.

۴۴. جهت سایه یک تیر چراغ برق در صبح روز آخر خرداد در شهری واقع در عرض جغرافیایی 5° درجه شمالی در کدام جهت جغرافیایی خواهد بود؟ (المپیاد علوم زمین)

(۱) شمال غرب (۲) شمال شرق (۳) جنوب غرب (۴) جنوب شرق

۴۵. کدام گزینه جهت تشکیل سایه یک جسم قائم را به ترتیب در روزهای آخر آذر اول فروردین و آخر خرداد در عرض جغرافیایی 20° درجه جنوبی نشان می‌دهد؟ (المپیاد علوم زمین)

(۱) جنوب - جنوب - جنوب (۲) شمال - جنوب - جنوب

(۳) جنوب - شمال - جنوب (۴) جنوب - جنوب - شمال

۴۶. روی دایره استوا میله‌ای را به صورت عمود بر زمین نصب کرده‌ایم طول سایه این میله به هنگام ظهر شرعی چه روزهایی تقریباً یکسان است؟ (داخل ۸۵)

(۱) اول تیر و اول دی (۲) اول مهر و اول تیر (۳) اول فروردین و اول تیر (۴) همه روزهای سال



۴۷. میله‌ای در روی مدار استوا بر زمین عمود است. جهت سایه این میله به هنگام ظهر شرعی در طول سال کدام است؟ (خارج ۸۵)

(۱) تمام سال به سمت شمال
(۲) در طول سال یک دور کامل به دور میله می‌چرخد
(۳) حدود ۶ ماه به سمت شمال و حدود ۶ ماه به سمت جنوب (۴) حدود ۶ ماه سایه ندارد ۳ ماه به سمت شمال و ۳ ماه به سمت جنوب
۴۸. زمانی که در قطب جنوب مدت زمان شب ۱۲ ساعت است در همان موقع مدت شب به ترتیب در استوا و قطب شمال چند ساعت است؟ (خارج ۸۶)

(۱) ۱۲ - ۱۲ (۲) ۱۲ - ۱۸ (۳) ۱۲ - ۲۴ (۴) ۱۸ - ۲۴

۴۹. خورشید به کدام مدار تقریباً عمود بتابد، در شهر شما، طول مدت شب و روز بیشترین اختلاف را خواهد داشت؟ (داخل ۹۴)

(۱) کمی شمال استوا (۲) رأس الجدی (۳) کمی جنوب استوا (۴) استوا
۵۰. تیر چراغ‌برقی درست بر روی مدار رأس‌السرطان نصب شده است. این تیر به هنگام ظهر شرعی اولین روز کدام ماه خورشیدی بلندترین سایه را دارد؟ (داخل ۹۵)

(۱) فروردین (۲) تیر (۳) مهر (۴) دی

۵۱. در کدام منطقه، همیشه سایه اجسام عمود بر زمین به سمت جنوب قرار می‌گیرد؟ (داخل ۹۸)

(۱) استوا تا $23\frac{5}{5}$ درجه جنوبی
(۲) صفر تا حدود 90° درجه جنوبی
(۳) $23\frac{5}{5}$ تا حدود 90° درجه جنوبی
(۴) $23\frac{5}{5}$ درجه شمالی تا $23\frac{5}{5}$ درجه جنوبی

۵۲. میله‌ای بر زمین عمود است. به هنگام ظهر شرعی روز پنجم خرداد بدون سایه و به هنگام ظهر شرعی روز بیستم خرداد سایه‌ای به سمت جنوب دارد. محل تقریبی این میله به کدام عرض جغرافیایی نزدیک‌تر است؟ (خارج ۹۸)

(۱) 16° درجه جنوبی (۲) $15\frac{5}{5}$ درجه جنوبی (۳) 17° درجه شمالی (۴) $23\frac{5}{5}$ درجه شمالی

۵۳. کدام گزینه با حرکت وضعی زمین مغایرت دارد؟ (خارج ۹۹)

(۱) زاویه تابش خورشید در طول مدار 30° درجه شمالی، در اول تیرماه، ثابت است.
(۲) زاویه تابش خورشید در اول دی ماه، بر مدار $23\frac{5}{5}$ درجه جنوبی، عمود است.
(۳) سرعت حرکت چرخشی زمین، با فاصله زمین از خورشید تغییر می‌کند.
(۴) خورشید در تمام ایام سال، بر مدار صفر درجه قائم می‌تابد.

۵۴. چرا اختلاف طول مدت شبانه روز در مدار $60^\circ N$ در مقایسه با مدار $10^\circ N$ ، بیشتر است؟ (خارج ۹۹)

(۱) چرخش زمین به دور محورش در جهت خلاف عقربه‌های ساعت
(۲) تمایل $23\frac{5}{5}$ درجه‌ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش آن
(۳) برابر بودن طول مدت شبانه روز در تمام مدت سال در مدار صفر درجه
(۴) گردش زمین بر روی مدار بیضوی، به دور خورشید در جهت خلاف حرکت عقربه‌های ساعت



۵۵. کدام گزینه، دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟ «خورشید در اول تیرماه بر مدار رأس‌السرطان، تابش قائم دارد.» (خارج ۹۹)

- (۱) حرکت زمین و زاویه انحراف محور آن
 - (۲) تفاوت زاویه تابش خورشید بر عرض‌های جغرافیایی
 - (۳) یکسان نبودن فاصله زمین نسبت به خورشید در طول سال (۴) تابش قائم خورشید بر مدار $23/5^\circ$ درجه شمالی در تابستان
۵۶. مدت زمان روشنایی هر نقطه از کره زمین توسط خورشید به غیر از عوارض طبیعی محلی به کدام یک بستگی دارد؟ (خارج ۱۴۰۰)

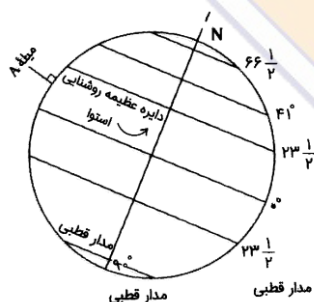
- (۱) مقدار انحراف محور زمین
- (۲) قطر دایره عظیمه روشنایی
- (۳) سرعت حرکت انتقالی زمین
- (۴) طول و عرض و ارتفاع نقطه

۵۷. کدام مورد، می‌تواند علت ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف باشد؟ (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) اختلاف سرعت زاویه‌ای زمین به علت اختلاف فاصله استوا تا قطب با خورشید
 - (۲) زاویه بین محور زمین و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
 - (۳) زاویه بین دایره عظیمه روشنایی و خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید
 - (۴) اختلاف فاصله استوا و قطب و به علت شکل کروی زمین و کم و زیاد شدن فاصله زمین از خورشید
۵۸. در کدام عرض جغرافیایی زمین، کمترین فاصله زمانی ۲ بار عمود تابیدن متوالی پرتوهای خورشیدی، قابل مشاهده است؟ (نوبت اول ۱۴۰۲)

- (۱) 5°
- (۲) 15°
- (۳) 20°
- (۴) 25°

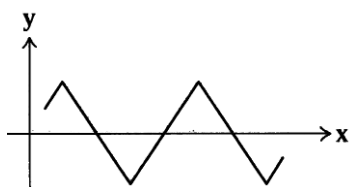
۵۹. میله A عمود بر زمین است. در کدام مورد، وضعیت سایه این میله به هنگام ظهر شرعی در طول سال به درستی آمده است؟ (خارج ۱۴۰۲)



- (۱) به سمت شمال - به سمت جنوب - بدون سایه
 - (۲) به سمت شمال - بدون سایه
 - (۳) به سمت شمال
 - (۴) بدون سایه
- پاسخ: گزینه ۱

۶۰. در دستگاه مختصات زیر دایره استوا به صورت فرضی، محور X در نظر گرفته شده است. منحنی هم، مسیر عمود تابیدن نور خورشید در هنگام ظهر شرعی به زمین را نشان می‌دهد. در این مسیر چند بار برای کشور ما نوروز شده

است؟ (نوبت دوم ۱۴۰۲)



- (۱) ۴
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴

تحصیل باما



۴۲- ۱

با توجه به زاویه تابش خورشید و این که شهر A بالاتر از مدار رأس السرطان (۳۰ درجه شمالی) و شهر B پایین تر از مدار رأس الجدی (۳۵ درجه جنوبی) است در نتیجه طول سایه جسم صفر نمی شود.

۴۳- ۲

با توجه به اینکه شهر A در عرض جغرافیایی ۳۰ درجه شمالی قرار دارد و شهر B در ۱۲ درجه جنوبی، خورشید دو بار در سال به این شهر عمود می تابد. (حدوداً نیمه آبان ماه و نیمه بهمن ماه)

۴۴- ۳

روز آخر خرداد (اوایل تیر) تابش خورشید بر روی مدار رأس السرطان عمود است (۲۳/۵ درجه شمالی) بنابراین اجسام در عرض های جغرافیایی پایین تر از مدار رأس السرطان، سایه ای رو به جنوب دارند و از آن جایی که در صبح خورشید از شرق طلوع می کند سایه اجسام در غرب ایجاد می شود؛ در نتیجه جهت سایه تیر چراغ برق به سمت جنوب غرب خواهد بود.

۴۵- ۲

آخر پاییز (اول زمستان)، خورشید بر مدار رأس الجدی (۲۳/۵ درجه جنوبی) عمود می تابد، خورشید از جنوب به جسم می تابد؛ پس سایه جسم به سمت شمال تشکیل می شود.

در روزهای آخر خرداد (اول تابستان) و اول فروردین، خورشید به ترتیب بر مدارهای رأس السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) و استوا (صفر درجه) عمود می تابد که خورشید از شمال به جسم می تابد؛ پس سایه جسم به سمت جنوب تشکیل می شود.

۴۶- ۱

اول تیر: (تابش عمودی خورشید بر روی مدار رأس السرطان)
اول دی ماه: (تابش عمودی خورشید بر روی مدار رأس الجدی)

۴۷- ۲

در استوا، طول سایه ها و زاویه آفتاب در زمستان و تابستان تغییر نمی کند و در طول یک سال، یک دور کامل به دور میله می چرخد.

۴۸- ۱

زمانی که در قطب جنوب مدت زمان شب ۱۲ ساعت است، در قطب شمال نیز مدت زمان شب ۱۲ ساعت است و این شرایط زمانی است که خورشید تابش قائم بر روی خط استوا دارد که اول بهار و اول پاییز، طول روز و شب در تمام نقاط کره زمین به این صورت می باشد.

۴۹- ۲

وقتی خورشید بر مدار رأس الجدی عمود بتابد، در نیم کره شمالی اول زمستان (دی ماه) است که در این حالت بلندترین شب و کوتاه ترین روز را خواهیم داشت؛ چون هرچه عرض جغرافیایی بیشتر باشد، اختلاف ساعت شب و روز بیشتر می شود.

۵۰- ۴

تیر چراغ برق بر روی مدار رأس السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) واقع است که در اول تیرماه تابش نور خورشید عمود می باشد؛ در نتیجه سایه نداریم. در صورتی که در نقطه مقابل (اول دی ماه)، بلندترین سایه را خواهیم داشت.

۵۱- ۳

در منطقه ۲۳/۵ تا حدود ۹۰ درجه جنوبی همیشه سایه اجسام عمود بر زمین، به سمت جنوب قرار می گیرد. تابش خورشید در اول دی ماه بر روی مدار رأس الجدی عمود می باشد و سایه ای تشکیل نمی شود.

۵۲- ۳

مطابق مطالب کتاب درسی، خورشید در اول بهار بر مدار استوا عمود می تابد و در اول تابستان بر مدار رأس السرطان (۲۳/۵ درجه شمالی) عمود می تابد. بنابراین، هر ماه حدود ۸ درجه به سمت نیم کره شمالی حرکت می کند و عمود می تابد و در پنجم خرداد در حدود عرض جغرافیایی ۱۷ درجه شمالی عمود می تابد و در نتیجه سایه ای از میله عمود مشاهده نمی شود. بعد از ۵ خرداد خورشید به تدریج به سمت عرض های بالاتر حرکت می کند و در نتیجه، سایه میله به سمت جنوب تشکیل می شود.

۵۳- ۳

در گزینه (۳) حرکت انتقالی زمین توضیح داده شده است، در نتیجه با حرکت وضعی زمین مغایرت دارد.

توجه: گزینه (۴) در کل، جمله نادرستی را بیان می کند و می دانیم فقط در روزهای اول بهار و اول پاییز خورشید بر مدار استوا (صفر درجه) عمود می تابد ولی مربوط به سؤال نمی باشد.

۵۴- ۲

انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف می شود که با افزایش عرض جغرافیایی این اختلاف بیشتر می شود.

۵۵- ۱

به علت حرکت زمین به دور خورشید و زاویه انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین، در روز اول تیرماه (اوج خورشیدی) خورشید بر مدار ۲۳/۵ درجه شمالی (رأس السرطان) عمود می تابد.
دقت کنید گزینه (۴) خود سؤال را بیان می کند نه دلیل خواسته شده را!

۵۶- ۱

انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین، باعث ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب (مدت روشنایی) در عرض های جغرافیایی مختلف می شود.

۵۷- ۲

انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف می شود.

۵۸- ۳

با توجه به شکل ۶-۱ صفحه ۱۴ کتاب درسی، تابش قائم خورشید در فاصله استوا تا مدار ۲۳/۵ طی ۳ ماه صورت می گیرد و هر چه به مدار ۲۳/۵ درجه شمالی و جنوبی نزدیک می شویم فاصله زمانی ۲ بار عمود تابیدن متوالی پرتوهای خورشید کم تر می شود در نتیجه مدار ۲۰ که نزدیک ترین عدد به ۲۳/۵ درجه است، صحیح می باشد.



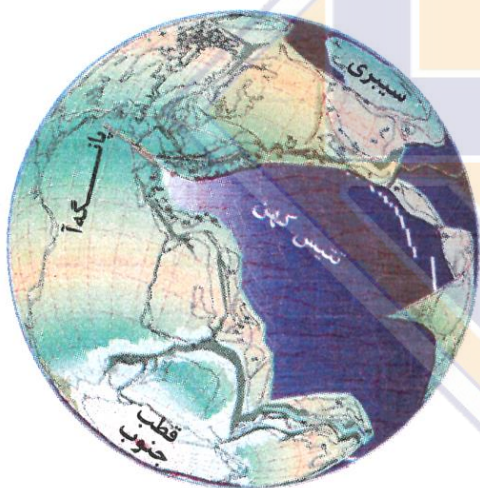
پیدایش اقیانوس‌ها

نکته ۱: در سال‌های گذشته، با مفهوم سنگ کره و ساز و کار حرکت ورقه‌ها آشنا شدید. ورقه‌های سنگ کره، به دو نوع قاره‌ای و اقیانوسی تقسیم می‌شوند. البته گاهی ممکن است بخشی از یک ورقه، جنس قاره‌ای و در بخش دیگر از جنس اقیانوسی باشد (مانند ورقه هند) و یا در همه جا از آب پوشیده شده و از جنس اقیانوسی باشد (مانند ورقه اقیانوس آرام).

انواع ورقه‌های سنگ کره:

۱) سنگ کره قاره‌ای: که نسبت به سنگ کره اقیانوسی **سن و ضخامت بیشتر و چگالی کمتر** دارد. سن ورقه‌های قاره‌ای زیاد و حدود $۳/۸$ میلیارد سال بوده است یعنی به **ابردوران آرکئن** می‌رسد. جنس آن بیشتر سیلیسیم و آلومینیم و عناصر سبک است.

۲) سنگ کره اقیانوسی: مانند **ورقه اقیانوس آرام** که نسبت به سنگ کره قاره‌ای **سن و ضخامت کمتر ولی چگالی بیشتری** دارد. سنگ‌های بستر اقیانوس‌ها حداکثر **۲۰۰ میلیون سال** قدمت دارند، یعنی به **دوران مزوزوئیک** باز می‌گردد. جنس آن بیشتر آهن و منیزیم و عناصر سنگین است.



نکته ۲: حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش (پروکامبرین)، ورقه **قاره بزرگی به نام پانگه‌آ** بر روی کره زمین وجود داشت. حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش (**اواسط کامبرین**) بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی شروع به باز شدن کرد و **اقیانوس تتیس کهن** در این زمان تشکیل شد. و تتیس کهن پانگه‌آ را به دو قسمت **لوراسیا (لورازیا)** در شمال و **گندوانا** در جنوب تقسیم کرد. **در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند.**



شکل ۷-۲

نکته ۳: در اوایل پرمین (۳۰۰ میلیون سال پیش)، بر اثر باز شدن قاره گندوانا، اقیانوس جدیدی به نام **تتیس نوین** در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع به تشکیل شدن کرد. و هر چه تتیس نوین بزرگ‌تر می‌شد، تتیس کهن بر اثر فرورانش به سمت جنوب کوچک‌تر می‌شد. پس از آن تتیس نوین به بیشترین وسعت خود رسید. **دریای سیاه در شمال ترکیه، بازمانده اقیانوس تتیس کهن است.**



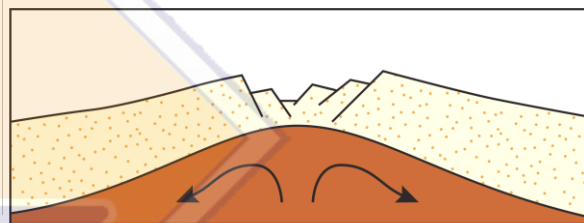
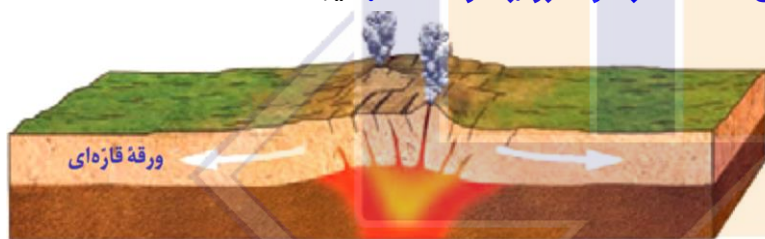
مراحل چرخه ویلسون

نکته ۱: نخستین بار ساز و کار حرکت ورقه‌های سنگ‌کره توسط دانشمند کانادایی به نام **توزو ویلسون** در قالب چرخه‌ای به نام **چرخه ویلسون** مطرح شد.

نکته ۲: در ادامه نظریه‌های جابه‌جایی قاره‌ها و گسترش بستر اقیانوس‌ها، **توزو ویلسون** زمین‌شناس کانادایی، نخستین بار، ایده وجود ورقه‌های تشکیل‌دهنده سنگ‌کره زمین و مرز آن‌ها را عنوان کرد که منجر به ارائه **نظریه زمین ساخت ورقه‌ای** شد. مراحل تشکیل اقیانوس‌ها نیز، توسط وی ارائه و بعدها به چرخه ویلسون معروف شد.

۱. مرحله اول (مرحله بازشدگی):

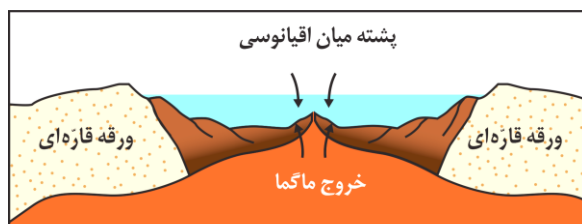
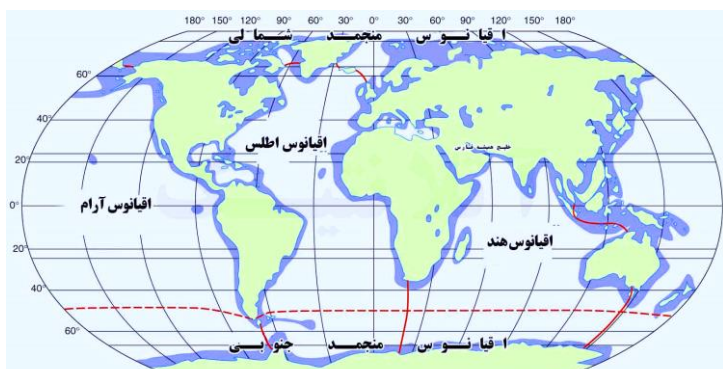
(الف) تحت تأثیر جریان‌های همرفتی سست‌کره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته می‌شود
(ب) مواد مذاب سست‌کره، صعود نموده و به سطح زمین می‌رسند. نمونه‌ای از آن آتشفشان‌های کنیا و کلیمانجارو در شرق آفریقا که در نتیجه جریان‌های همرفتی سست‌کره و خروج مواد مذاب ایجاد شده‌اند.



شکل ۸-۱. ایجاد شکاف در پوسته قاره‌ای

۲. مرحله دوم (مرحله گسترش):

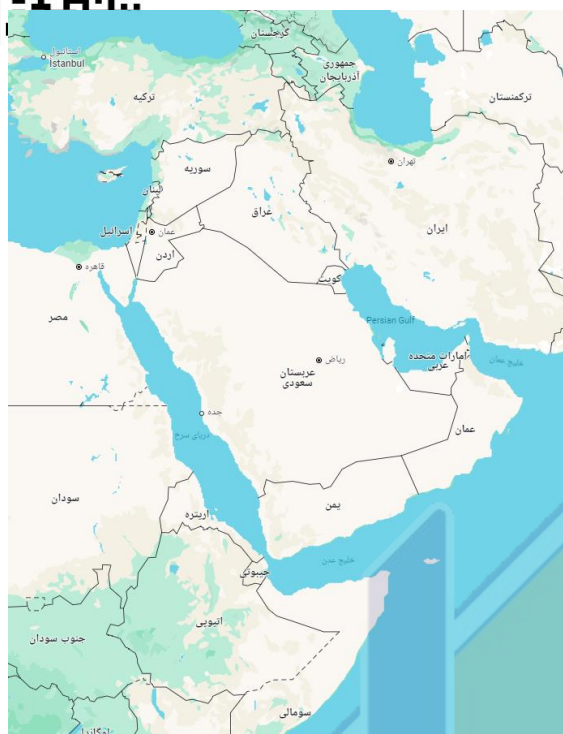
(الف) در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی تشکیل می‌شوند **(ب)** در اثر دور شدن ورقه‌های قاره‌ای از یکدیگر مرتباً سنگ‌کره‌ای جدید تشکیل می‌شود و پوسته جدید ایجاد شده به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شود. مانند: (۱) بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) (۲) دریای سرخ: در اثر فاصله گرفتن ورقه عربستان از ورقه آفریقا، شکل گرفته و ورقه عربستان به سمت شمال یعنی به سمت ورقه ایران حرکت کرده و با ورقه ایران برخورد کرده است و در آینده دریای سرخ به یک اقیانوس جدید تبدیل خواهد شد. (شکل ۸-۱-ب).



شکل ۸-۱. ب. ایجاد و گسترش پوسته اقیانوسی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتالی www.digitalavi.com مراجعه کنید.





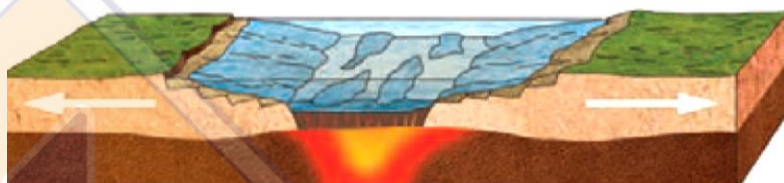
نکته: در مرحله اول و دوم حرکت واگرا داریم:

(الف) حرکت واگرا ورقه قاره‌ای - قاره‌ای:

نتیجه آن خروج از مواد مذاب و ماگمای داغ است مانند تشکیل کوه‌های آتشفشانی کلیمانجارو و کنیا در شرق آفریقا و یا دریای سرخ به علت دور شدن عربستان از آفریقا

(ب) حرکت واگرا ورقه اقیانوسی - اقیانوسی:

به علت خروج مواد مذاب، پوسته جدید اقیانوسی تشکیل می‌شود و نتیجه آن ایجاد زمین لرزه و آتشفشان است. مانند تشکیل بستر اقیانوس اطلس که نتیجه دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا است.



رسیدن مواد مذاب به سمت زمین و تشکیل پوسته جدید اقیانوسی

۳. مرحله سوم (مرحله بسته شدن):

(الف) ورقه اقیانوسی که چگالی بیشتری دارد از حاشیه به زیر

ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود و دراز گودال

اقیانوسی به وجود می‌آید و با ادامه فرو رانش در نهایت

اقیانوس بسته می‌شود (مانند بسته شدن اقیانوس تتیس)

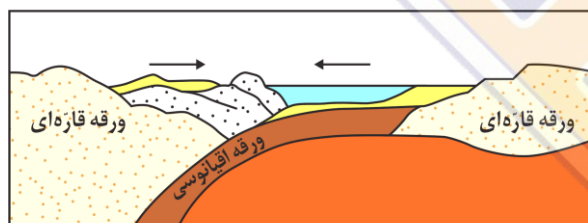
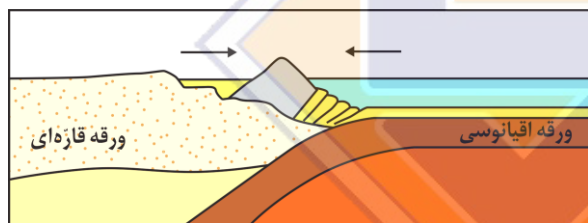
(شکل ۸-۱-پ)

(ب) 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.



شکل ۸-۱-پ) بسته شدن حوضه اقیانوسی ایجاد شده

تحصیل باما



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

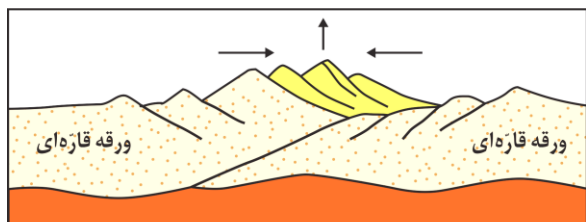
برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



۴. مرحله چهارم (مرحله برخورد):



شکل ۸-۱ (ت) برخورد ورقه‌ها و ایجاد رشته کوه

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 (شکل ۸-۱ ت).

نکته ۱: در حدود ۶۵ میلیون سال پیش (اواخر دوره کرتاسه زمان انقراض دایناسورها یا اوایل پالئوژن)، **ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد** و اقیانوس تتیس نوین بسته و **شکل‌گیری رشته کوه زاگرس** آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. **دریاچه خزر و آرال، از بازمانده‌های این اقیانوس تتیس نوین هستند.** ولی **تشکیل رشته کوه حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش (دوران مزوزوئیک) در نتیجه بسته شدن تتیس کهن بوده است.**

۶۱. با دور شدن کدام خشکی‌ها از هم، دریای تتیس کهن، گسترش پیدا کرد؟ (سراسری ۱۴۰۳)

(۱) ایران مرکزی از گندوانا (۲) ایران و عربستان (۳) آفریقا و عربستان (۴) لورازیا و گندوانا

پاسخ گزینه : حدود ۶۰۰ میلیون سال قبل قاره بزرگی به نام پانگه آ روی کره زمین وجود داشته است. این خشکی بزرگ در اواسط کامبرین یعنی حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل، بر اثر فرایندهای زمین‌ساختی شروع به باز شدن کرد و اقیانوس تتیس (تتیس کهن) در این زمان تشکیل شد. در اوایل پرمین یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال قبل به بیشترین وسعت خود رسید یعنی لورازیا و گندوانا تا حد ممکن از هم فاصله گرفته‌اند.

۶۲. در کدام رویدادهای زمین‌شناختی مرتباً سنگ‌کره جدید تشکیل می‌شود؟ (سراسری ۱۴۰۳)

(۱) گسترش بستر اقیانوس‌ها و دور شدن ورقه‌های قاره‌ای از یکدیگر

(۲) نزدیک شدن دو ورقه قاره‌ای به یکدیگر، فعالیت آتشفشان‌ها

(۳) در کنار هم لغزیدن ورقه‌های اقیانوسی و برخورد دو ورقه قاره‌ای به هم

(۴) دور شدن ورقه‌های اقیانوسی از یکدیگر و فروانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای

پاسخ: گزینه در مرحله گسترش از چرخه ویلسون، با خروج مواد مذاب از سست‌کره به سمت بستر اقیانوس، پوسته جدید اقیانوسی در محل شکاف ایجاد شده، حرکت ورقه‌ها از نوع دورشونده است و اقیانوس گسترش یافته، بزرگ‌تر می‌شود. مانند اقیانوس اطلس که حاصل دور شدن ورقه قاره‌های آمریکا و ورقه قاره‌ای آفریقا است. در صورتی که ورقه‌ها به هم نزدیک شوند و فروانش اتفاق بیفتد، سنگ‌کره اقیانوسی از بین رفته اقیانوس کوچک‌تر می‌شود. (گزینه‌های ۲، ۳، ۴ نادرست هستند) در اثر کنارهم لغزیدن ورقه‌ها، پوسته جدید نه به وجود می‌آید و نه تخریب می‌شود.

۶۳. آتشفشان‌های شرق آفریقا، بیشتر حاصل فعالیت کدام‌اند؟ (خارج ۱۴۰۳)

(۱) جریان‌های همرفتی سست‌کره (۲) فعالیت ماگمایی پشته اقیانوسی

(۳) ذوب ورقه فرورانده شده اقیانوسی به زیر ورقه آفریقا (۴) ذوب پوسته اقیانوسی زیر کوه‌های کنیا و کلیمانجارو

۶۴. پیامد دور شدن ورقه عربستان از ورقه آفریقا کدام است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

(۱) بالا آمدن سواحل مکران (۲) گسترش درازگودال دریای سرخ

(۳) به وجود آمدن یک اقیانوس جدید (۴) زلزله‌های شرق و شمال شرق ایران

در مرحله گسترش از چرخه ویلسون در محل شکاف ایجاد شده، مواد مذاب سست‌کره به بستر اقیانوس رسیده و پشته‌های میان‌اقیانوسی و پوسته جدید اقیانوسی ایجاد می‌شود. ورقه‌های قاره‌ای حاشیه اقیانوس به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوس می‌شوند مثل شکل‌گیری دریای سرخ که از دور شدن عربستان از آفریقا تشکیل شده است.



پاسخ دهید

۱. علت حرکت ورقه‌های سنگ‌کره چیست؟

پاسخ: جریان همرفتی سست کره که حالت خمیری و نیمه‌مذاب دارد.

۲. انواع حرکت ورقه‌ها را بیان کنید. پیامدهای حاصل از حرکت ورقه‌ها را ذکر کنید.

(۱) همگرا (نزدیک شونده):

الف) حرکت ورقه قاره‌ای - قاره‌ای: چون چگالی هر دو ورقه کم و یکسان است، پدیده فروانش اتفاق نمی‌افتد. نتیجه‌ی آن ایجاد کوه است مانند رشته کوه زاگرس که نتیجه برخورد ورقه عربستان و ایران است.

ب) حرکت ورقه اقیانوسی - اقیانوسی: نتیجه آن فروانش یک ورقه به زیر ورقه دیگر است. باعث ایجاد پدیده‌های آتشفشانی در بستر دریا، ایجاد درازگودال‌های اقیانوسی و ایجاد جزایر قوسی و ایجاد زلزله‌های عمیق است.

ب) حرکت ورقه اقیانوسی - قاره‌ای: چگالی ورقه‌ای اقیانوسی از قاره‌ای بیشتر است ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای فروانش می‌کند که باعث ذوب شدن سنگ‌ها و حرکت ماگما به سمت بالا می‌شود. نتیجه آن تشکیل سنگ‌های آذرین درونی ایجاد آتشفشان، زلزله و سونامی است.

(۲) واگرا (دور شونده):

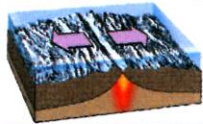
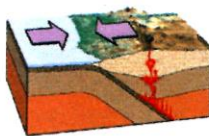
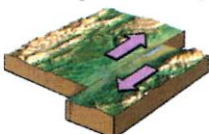
الف) حرکت ورقه قاره‌ای - قاره‌ای: نتیجه آن خروج از مواد مذاب و ماگمای داغ است مانند تشکیل کوه‌های کلیمانجارو و کنیا در شرق آفریقا و یا دریای سرخ به علت دور شدن عربستان از آفریقا

ب) حرکت ورقه اقیانوسی - اقیانوسی: به علت خروج مواد مذاب، پوسته جدید اقیانوسی تشکیل می‌شود و نتیجه آن ایجاد زمین لرزه و آتشفشان است. مانند تشکیل بستر اقیانوس اطلس که نتیجه دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا است.

ب) حرکت ورقه اقیانوسی - قاره‌ای: چگالی ورقه‌ای اقیانوسی از قاره‌ای بیشتر است ورقه اقیانوسی به زیر قاره‌ای فروانش می‌کند که باعث ذوب شدن سنگ‌ها و حرکت ماگما به سمت بالا می‌شود. نتیجه آن تشکیل سنگ‌های آذرین درونی ایجاد آتشفشان، زلزله و سونامی است.

(۳) حرکت امتداد لغز:

لغزیدن دو ورقه قاره‌ای یا اقیانوسی در کنار یک‌دیگر است هیچ پوسته جدید تشکیل یا تخریب نمی‌شود می‌تواند ایجاد زمین‌لرزه‌های زیاد و ایجاد گسل کند.

انواع حرکت ورقه‌ها	چگونگی حرکت	پیامد ناشی از حرکت
۱ حرکت واگرا (دور شونده) 	دو ورقه از هم دور می‌شوند و مواد مذاب بیرون می‌آید. ۱ دور شدن دو ورقه قاره‌ای ۲ دور شدن دو ورقه اقیانوسی	۱ تشکیل آتشفشان و ایجاد زمین‌لرزه و پیدایش اقیانوس‌ها ۲ ایجاد زمین‌لرزه، شکستگی، تشکیل آتشفشان‌های متعدد، ایجاد رشته‌کوه‌های میان‌اقیانوسی و تشکیل پوسته جدید اقیانوسی
۲ حرکت همگرا (نزدیک شونده) 	دو ورقه به هم نزدیک می‌شوند و به هم برخورد می‌کنند. ۱ برخورد دو ورقه قاره‌ای ۲ برخورد دو ورقه اقیانوسی ۳ برخورد ورقه اقیانوسی و قاره‌ای	۱ ایجاد رشته‌کوه‌ها ۲ فروانش ورقه با چگالی بیشتر به زیر ورقه دیگر → ایجاد زلزله‌های عمیق، ایجاد درازگودال‌های عمیق اقیانوسی و ایجاد جزایر قوسی ۳ فروانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای به علت چگالی بیشتر ورقه اقیانوسی نسبت به قاره‌ای → ایجاد زلزله‌های عمیق، گودال‌های عمیق اقیانوسی و آتشفشان‌های انفجاری
۳ حرکت امتداد لغز 	دو ورقه (قاره‌ای یا اقیانوسی) در کنار هم می‌لغزند. پوسته جدیدی ایجاد و یا تخریب نمی‌شود.	ایجاد گسل‌های متعدد و زمین‌لرزه‌های مکرر



۳. عامل باز و بسته شدن اقیانوس‌ها چیست؟

پاسخ: در مطالعه حرکات ورقه‌های سنگ کره جایی که دو ورقه هم چگال اقیانوسی - اقیانوسی یا قاره‌ای - قاره‌ای از یکدیگر دور می‌شوند، بستر اقیانوس تشکیل می‌شود و گسترش می‌یابد (زایش پوسته). اما در مناطقی که دو ورقه اقیانوسی - اقیانوسی یا اقیانوسی - قاره‌ای به یکدیگر نزدیک می‌شوند، همگرایی و فرورانش ورقه سنگین‌تر به زیر ورقه سبک‌تر موجب کوچک‌تر شدن اقیانوس و اتصال سواحل اقیانوسی و در نهایت حذف اقیانوس می‌شود (جبران زایش ورقه‌ای)

۴. چرا با وجود گسترش بستر اقیانوس‌ها وسعت سطح زمین افزایش نمی‌یابد؟

پاسخ: مطالعه سنگ کره زمین نشان می‌دهد، عامل حرکات ورقه‌ای سنگ کره، یعنی جریان‌های همرفت موجود در نرم کره گوشته می‌باشد. در قسمتی از محل قرارگیری ورقه‌ها در کنار یکدیگر که دارای حاشیه واگرا هستند، مواد مذاب بالا می‌آیند و موجب ایجاد و گسترش پوسته جدید و در نتیجه افزایش حجم بخش بالایی می‌شوند، اما از طرف دیگر همین حرکات کنوکسیون (همرفتی) نرم کره، پوسته تشکیل شده قدیمی را با فرورانش به داخل گوشته می‌کشاند و آن را ذوب می‌کند و اصطلاحاً بخشی از پوسته از بین می‌رود. به این دلیل وسعت سطح ورقه‌های زمین افزایش نمی‌یابد و ثابت است.

در مجموع دینامیک فعال همرفت نرم کره، سبب جبران وسعت سطح زمین می‌گردد یعنی با از بین رفتن پوسته‌های سنگ کره در مناطق فرورانش و کاهش حجم کره زمین در این مناطق جبران گسترش تولید صفحه‌های جدید و افزایش حجم کره زمین در مناطق واگرا می‌شود. بنابراین بر اثر حرکات ورقه‌ای در مجموع وسعت / بزرگی کره زمین تغییر نمی‌کند.

۵. علت فرورانش ورقه اقیانوسی چیست؟

پاسخ: چگالی ورقه اقیانوسی نسبت به ورقه قاره‌ای بیشتر است.

۶. نتیجه فرورانش ورقه اقیانوسی قاره‌ای و ورقه اقیانوسی - اقیانوسی چیست؟

پاسخ: اگر فرورانش ورقه اقیانوسی به زیر ورقه اقیانوسی انجام شود که لازمه آن سن بیشتر ورقه اقیانوسی و چگالی بیشتر آن است می‌توان انتظار ایجاد درازگودال‌های عمیق اقیانوسی و زلزله‌های عمیق و ایجاد جزایر قوسی هم سن آتشفشانی را به جای خشکی‌ها در کف اقیانوس‌ها داشت. مانند جزایر آلوشین، در از گودال ماریانا (در غرب اقیانوس آرام) و تونگا، سونامی، محصول دیگر فرورانش ورقه اقیانوسی دیگر است. همگرایی ورقه‌های قاره‌ای - قاره‌ای باعث برخورد دو ورقه قاره‌ای کم چگال شده و فرورانشی ایجاد نمی‌شود. اما همگرایی ورقه‌های اقیانوسی - قاره‌ای به علت تفاوت چگالی ورقه‌ها، ورقه اقیانوسی بازالتی و چگال به پایین خم شده و به زیر ورقه قاره‌ای فرو می‌رود. عموماً صفحه زیررونده، نسبتاً سرد است و با قرار گرفتن در خمیر کره داغ ذوب شده و در نتیجه مقداری ماده مذاب به آرامی به بالا صعود می‌کند و با سرد شدن در پوسته، ایجاد سنگ‌های آذرین درونی را خواهد داشت. ماگمای باقی‌مانده در نهایت به سطح زمین می‌رسد و فوران‌های آتشفشانی انفجاری آندزیتی قاره‌ای را ایجاد می‌کند. لازم به ذکر است که ایجاد درازگودال اقیانوسی و زلزله عمیق هم از پیامدهای آن است.





دیرینه شناسی:

شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های رسوبی می‌پردازد. برپایه مطالعه فسیل‌ها، پیدایش و نابودی آن‌ها می‌توان به الف) سن نسبی لایه‌های زمین ب) 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، از انرژی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرد. قوی‌ترین منبع تولید کننده این انرژی، خورشید است که انرژی الکترومغناطیس را در تمام طول موج‌ها تابش می‌کند.

نکته ۱: 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.

نکته ۲: پرتوهای بازتابی که از نوع امواج الکترومغناطیس هستند، می‌توانند دارای منابع گوناگونی مانند پرتوهای خورشیدی، پرتوهای حرارتی اجسام یا حتی پرتوهای مصنوعی باشند، به دست 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.

نکته ۳: متخصصان این رشته‌ها، در مراکزی مانند سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، شرکت ملی نفت ایران و... می‌توانند به کمک آن حوادثی مانند: وقوع سیل، تغییرات سطح زمین، پراکندگی ریزگردها و... را بررسی کنند و در کیفیت بخشی و بهبود اجرای پروژه‌های اکتشافی و آموزشی کمک شایانی داشته باشند.

۶۵. در نظریه زمین‌ساخت ورقه‌ای، ورقه‌های اقیانوسی نسبت به ورقه‌های قاره‌ای دارای کدام ویژگی‌ها هستند؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) ضخامت کمتر، چگالی بیشتر، جوان‌تر
(۲) ضخامت کمتر، چگالی کمتر، مسن‌تر
(۳) ضخامت بیشتر، چگالی بیشتر، جوان‌تر
(۴) ضخامت بیشتر، چگالی بیشتر، مسن‌تر

پاسخ: گزینه ۱

سنگ کره از ورقه‌های اقیانوسی و قاره‌ای تشکیل شده است که هر کدام ویژگی‌های خاصی دارند.

ضخامت	چگالی	سن
کم	زیاد	کم
زیاد	کم	زیاد

۶۶. کدام گزینه، پیامد عبارت زیر است؟ (خارج ۱۳۹۹)

«پوسته جدید ایجاد شده، به طرفین حرکت کرده و باعث گسترش بستر اقیانوسی شده است.»

- (۱) برخورد هندوستان به آسیا
(۲) بسته شدن اقیانوس تتیس
(۳) دور شدن عربستان از آفریقا
(۴) تشکیل جزایر قوسی در اقیانوس آرام

پاسخ: گزینه ۳: ایجاد پوسته جدید و گسترش بستر اقیانوس متعلق به مرحله ۲ ویلسون است و مثال آن می‌تواند دور شدن عربستان از آفریقا باشد.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



۶۷. علت فعالیت‌های کوه‌های آتشفشانی قاره آفریقا (کلیمانجارو و کنیا)، کدام است؟ (سراسری ۱۳۹۷)

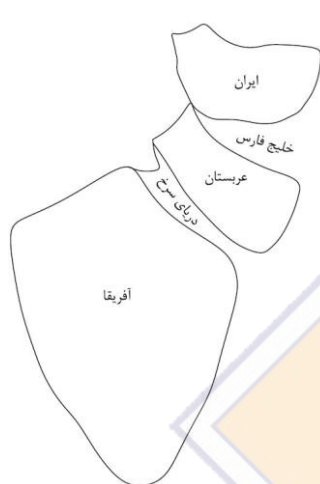
- (۱) قرار گرفتن بر روی کمر بند آتشفشانی معروف به حلقه آتشین
- (۲) فعالیت نقطه‌های داغ داخل گوشته خمیری شکل در زیر کوه‌ها
- (۳) فرو رانش ورقه اقیانوس اطلس به زیر قاره آفریقا و ذوب بخشی آن
- (۴) دو ورقه تکتونیکی از هم دور می‌شوند و ماگمای بازالتی به سطح زمین می‌رسد.

پاسخ: گزینه ۴

کوه‌های کنیا و کلیمانجارو به علت خروج مواد مذاب بازالتی از میان دو ورقه تکتونیکی در حال دور شدن شکل گرفته‌اند.

۶۸. در آینده، اقیانوسی به اقیانوس‌های کره زمین اضافه می‌شود محل این اقیانوس در حال حاضر

کجاست؟ (سراسری ۱۴۰۰)



- (۲) خلیج فارس
- (۴) مرز ورقه عربستان با ایران

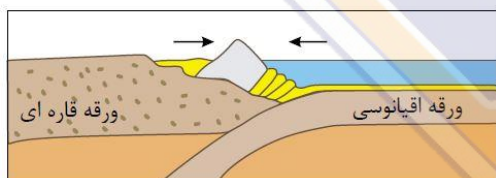
- (۱) دریای سرخ
- (۳) محل سابق دریای تتیس

پاسخ: گزینه ۱

به شکل ساده روبه‌رو توجه کنید:

در اثر فاصله گرفتن ورقه عربستان از ورقه آفریقا، دریای سرخ شکل گرفته و ورقه عربستان به سمت شمال یعنی ورقه ایران حرکت کرده و با ورقه ایران برخورد کرده است. در مرز ورقه ایران و عربستان، رشته‌کوه‌های زاگرس تشکیل شده‌اند. (این مرز مکان دریای نئوتتیس هم بوده است) در آینده تکتونیکی جهان انتظار داریم با گسترش دریای سرخ و حرکت بیشتر ورقه عربستان (در واقع بخشی از ورقه که خشکی است و شامل خشکی عربستان است) به ورقه ایران برخورد کرده و خلیج فارس کاملاً بسته شود.

۶۹. تصویر زیر، فرآیند تشکیل کدام پدیده را بیان می‌کند؟ (سراسری ۱۳۹۹)

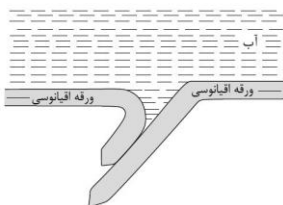


- (الف) جزایر قوسی
- (ب) اقیانوس جدید
- (ج) درازگودال اقیانوسی
- (د) جزایر آتشفشانی
- (۱) الف و ج
- (۲) الف و د
- (۳) ب و ج
- (۴) ب و د

پاسخ: گزینه ۱

مرحله بسته شدن ویلسون را در تست می‌بینید. پس ایجاد درازگودال اقیانوسی و تشکیل جزایر قوسی از پیامدهای آن است.

۷۰. شکل زیر قسمتی از اقیانوس آرام است. این قسمت کدام پدیده زمین‌شناسی را کم دارد؟ (سراسری ۱۴۰۱)



- (۱) درازگودال
- (۲) جزایر قوسی
- (۳) کوه چین‌خورده
- (۴) پشته میان‌اقیانوسی

پاسخ: گزینه ۲

شکل مربوط به برخورد دو ورقه اقیانوسی و مرزهای همگرا است. در این حالت ورقه اقیانوسی قدیمی و چگال‌تر به زیر ورقه مجاور کشیده شده. پس از هضم شدن در گوشته، ماگمای مذاب تولید می‌شود. این ماگما به سمت بالا صعود کرده روی پوسته اقیانوسی جوان‌تر و در کف دریا، رشته‌کوه‌های اقیانوسی که فعالیت آتشفشانی دارند، تشکیل می‌شود. از آنجا که این رشته‌کوه‌ها درون دریا هستند، به آن‌ها جزایر هم گفته می‌شود که شبیه به کمان یا قوس قرار گرفته‌اند. در واقع مثل این جزایر قوسی (کمانی) را کم دارد تا کامل شود. از طرفی در منطقه برخورد، درازگودال هم تشکیل می‌شود که در شکل مقابل قابل مشاهده است. در صورتی که دو ورقه قاره‌ای با یکدیگر برخورد کنند، کوه‌های چین‌خورده تشکیل می‌شوند و در صورتی که ورقه‌های اقیانوسی از هم فاصله بگیرند (مثل میانه اقیانوس اطلس) رشته‌کوه‌هایی (پشته‌ها) در میانه اقیانوس شکل می‌گیرند.

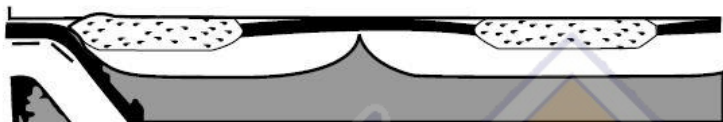


۷۱. احتمال تشکیل کوه‌هایی مانند هیمالیا در کدام محل، بیشتر است؟ (خارج ۱۳۹۷)



پاسخ: گزینه ۴: طبق شکل کتاب درسی فصل سوم پیش‌دانشگاهی، در ادامه فرو رانش ورقه‌ای، ورقه‌های هم‌گرای قاره‌ای به هم برخورد خواهند کرد و هیمالیا ایجاد می‌شود.

۷۲. در شکل زیر، به ترتیب چند ورقه تکتونیکی، چند پشته اقیانوسی و چند گودال عمیق اقیانوسی مشاهده می‌شود؟ (سراسری ۱۳۹۷)

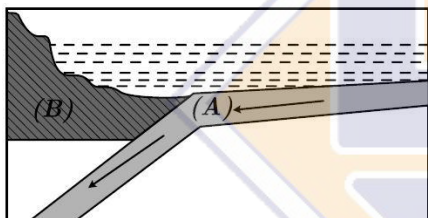


- (۱) ۱، ۶ و ۱
- (۲) ۳، ۲ و ۲
- (۳) ۲، ۲ و ۱
- (۴) ۳، ۱ و ۱

پاسخ: گزینه ۴

گزینه ۴ - در تصویر، دو ورقه قاره‌ای و یک ورقه اقیانوسی در میان آن‌ها دیده می‌شود. همچنین یک پشته میان اقیانوسی و یک درازگودال در سمت چپ تصویر وجود دارد.

۷۳. شکل زیر، قسمتی از بستر اقیانوس است. (A) و (B) به ترتیب ورقه اقیانوسی و قاره‌ای‌اند. این قسمت از اقیانوس، کدام پدیده زمین‌شناختی را کم دارد؟ (خارج ۱۴۰۱)



- (۱) پشته میان اقیانوسی
- (۲) چین خوردگی
- (۳) جزایر قوسی
- (۴) درازگودال

پاسخ: گزینه ۴

در اثر برخورد ورقه اقیانوسی به ورقه قاره‌ای، ورقه اقیانوسی که چگالی بیشتری دارد خم شده و به زیر ورقه قاره‌ای می‌رود (فرو رانش دارد) و در محل برخورد درازگودال اقیانوسی تشکیل می‌شود. همچنین در اثر ذوب ورقه اقیانوسی در گوشته و خروج ماگما به سطح زمین، روی پوسته قاره‌ای رشته کوه آتشفشانی تشکیل می‌شود. در این شکل درازگودال نمایش داده است.

۷۴. کدام مورد، در جداسازی دو واحد زمانی زمین‌شناسی متوالی از یکدیگر کاربرد کمتری دارد؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) جدا شدن دو قاره از یکدیگر
- (۲) پیشروی یا پسروی جهانی دریاها
- (۳) برخورد دو ورقه قاره‌ای و ایجاد کوهزایی
- (۴) ظهور یا انقراض یک گونه خاص از جانداران

پاسخ: گزینه ۱: جداسازی دو واحد زمانی متوالی ارتباط کمتری با جدا شدن دو قاره از یکدیگر دارد.

تحصیل باما



فصل ۲: منابع معدنی و ذخایر انرژی

زیربنای اقتصادی کشورهای مختلف متنوع است. مبنای اقتصادی برخی از کشورها، صنعت، کشاورزی یا گردشگری است و برخی دیگر، اقتصاد خود را بر مبنای منابع و ذخایر معدنی بنا نهاده‌اند. مبنای اقتصاد کشور ما کدام مورد است؟ بسیاری از کالاهایی که در زندگی روزمره از آن‌ها استفاده می‌کنید یا با آن‌ها سروکار دارید.

نکته ۱: از منابع فلزی (آهن، آلومینیم، طلا و منیزیم)، غیر فلزی (رس‌ها، زغال سنگ و ...) و یا مواد نفتی و فراورده‌های پتروشیمی مانند پلاستیک بنزین و ... به دست می‌آیند. در علم زمین‌شناسی با مواردی مانند نحوه تشکیل، ذخیره و اکتشاف منابع معدنی و سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ، نفت و گاز آشنا می‌شوید.

نکته ۲: بخش عمده مواد مورد نیاز برای زندگی ما، از منابع معدنی تأمین می‌شوند.

(۱) مس موجود در کابل‌های برق (۲) آهن مورد استفاده در ریل راه آهن، (۳) پلاتین استفاده شده در ساخت گوشی تلفن همراه، (۴) کانی گرافیت به کار گرفته شده درمدادی که با آن می‌نویسیم، (۵) کانی فلوئوریت موجود در ترکیب خمیردندان و ... از منابع معدنی تهیه می‌شوند. (۶) از کانی تالک برای تهیه پودر بچه و روکش قرص‌ها استفاده می‌شود. (۷) در آنتی‌بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن و ضد اسید معده از کانی‌های مختلف به ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود. (۸) در صنایع آرایشی، کرم‌های ضدآفتاب از تالک، میکا و رس‌ها استفاده می‌شود. (۹) پودر باریت به صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتوایکس را افزایش می‌دهد

نکته ۳: منابع معدنی پس از شناسایی توسط زمین‌شناسان، از معادن استخراج و پس از فراوری، به کالاهای مورد نیاز تبدیل می‌شوند.

تحصیل باما



سکوی نفتی



مجتمع پتروشیمی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



بیشتر بدانید: فراوانی و کاربرد برخی از کانی‌ها و منابع معدنی

فلزها	فراوان: آهن، آلومینیم، منیزیم، منگنز، تیتانیوم
براساس فراوانی	کمیاب: مس، سرب، روی، نیکل، کروم، طلا، نقره، قلع، تنگستن، مولیبدن، اورانیم، پلاتین و
فلزها براساس کاربرد	صنایع شیمیایی: هالیت (سدیم کلرید)، فلوئوریت (کلسیم فلوراید)
	کودهای شیمیایی: آپاتیت (کلسیم فسفات)، سیلویت (پتاسیم کلرید)، گوگرد، کلسیت و سنگ آهک (کلسیم کربنات)، شوره (سدیم نیترات)
	ساختمان سازی: ژئوپس (گچ ساختمانی)، سنگ آهک (سیمان)، رس (آجر و کاشی و سرامیک)، شن و ماسه، سنگ‌های تزئینی و نما، فلدسپار (کاشی و سرامیک)، سیلیس (شیشه‌سازی)، پوزولان و پرلیت (مصالح سبک وزن)
	گوهرها و کانی‌های نیمه قیمتی: الماس، کزندوم (یاقوت)، گارنت (بیجاده)، آمیست (کوارتز بنفش)، بریل (زمرد)، فیروزه، آگات (عقیق)، الیوین (زبرجد)، اسپینل (لعل)، لاجورد، یشم و ...
	پزشکی و داروسازی: باریت (عکس برداری، رادیولوژی) انواع کانی‌های رسی (آنتی بیوتیک‌ها، ضد اسید معده)، فلوئوریت (خمیر دندان)، تالک (پودر بچه، لوازم آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب)
	کانی‌های صنعتی: بنتونیت (گل حفاری، خاک رنگ‌بر، جاذب آب و آلاینده‌ها، صنعت فولاد، سرامیک، صنایع رنگ، کاغذسازی، تصفیه آب و فاضلاب، داروسازی، تصفیه و رنگ‌بری روغن، قند، نوشیدنی‌ها و ...)
	کائولن (سرامیک، کاغذسازی، پرکننده لاستیک سازی)، کوارتز (ساعت‌سازی، شیشه‌سازی، قطعات الکترونیکی و ...)
	کشاورزی: کانی زئولیت در (سبک کردن و هوارسانی به خاک و جاذب رطوبت)، دامپروری (مکمل غذای دام و طیور) پرورش ماهی، تصفیه آب و فاضلاب
	سایر موارد: تالک (کاغذسازی، رنگ)، باریت (گل حفاری)، گرافیت (نوک مداد، پیل الکتریکی، تایر خودروها) ساینده (الماس گارنت، کزندوم، کوارتز)





غلظت عناصر در پوسته زمین

نکته ۱: در سال ۱۹۶۴ میلادی، دو زمین شناس به نام‌های **کلارک و رینگ وود** برای تعیین ترکیب شیمیایی پوسته (نه گوشته) زمین و بررسی پراکندگی عناصر در بخش‌های مختلف آن، تعداد بسیار زیادی از انواع سنگ‌های مناطق مختلف را نمونه برداری و ترکیب شیمیایی آن‌ها را تعیین کردند. امروزه، فراوانی میانگین عناصر پوسته (نه گوشته) زمین با عنوان **غلظت کلارک** عناصر شناخته می‌شود.

نکته ۲: اندازه‌گیری و تعیین غلظت میانگین عناصر، کاربردهای زیادی دارد. پژوهشگران با اندازه‌گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین (۱) به فرایندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ کره (۲) تاریخچه تکوین یک منطقه، (۳) آلودگی‌های زیست محیطی و ... پی می‌برند.

نکته ۳: اگر در منطقه‌ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر باشد، **بی‌هنجاری مثبت** و اگر غلظت آن‌ها از میانگین، پایین‌تر باشد، آن را **بی‌هنجاری منفی** می‌نامند. زمین شناسان در پی جوی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با بی‌هنجاری مثبت آن عنصر هستند.

نکته ۴: اکسیژن فراوان‌ترین نافلز، سیلیسیم فراوان‌ترین شبه‌فلز و آلومینیم فراوان‌ترین فلز پوسته محسوب می‌شود. کلسیم فراوان‌ترین فلز بدن است.

سوال: نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی سنگ‌های یک منطقه، در جدول (۱-۲) زیر ارائه شده است. در کدام عناصر، بی‌هنجاری مثبت و در کدام عناصر، بی‌هنجاری منفی دیده می‌شود؟

جدول ۲-۲- غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته جامد زمین

عنصر	درصد براساس جرم
اکسیژن	۴۵/۲۰
سیلیسیم	۲۷/۲۰
آلومینیم	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

جدول ۲-۱

عنصر	درصد براساس جرم
Si	۱۷
Fe	۵
Ca	۵/۹
Na	۱
Cu	۰/۷
Pb	۲
Zn	۳
K	۱

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتالی www.digitallibrary.ir مراجعه کنید.





کانی‌ها

نکته ۱: کانی‌ها از اجتماع اتم‌ها یا عناصر به وجود می‌آیند و از تجمع کانی‌ها هم سنگ ساخته می‌شود.

ویژگی کانی‌ها: ۱) طبیعی هستند ۲) تبلور هستند ۳) جامد هستند ۴) ترکیب شیمیایی نسبتاً ثابت دارند ۵) موجودات زنده در ایجاد آن‌ها نقش ندارند.

نکته ۲: گوگرد و یخ کانی هستند چون طبیعی، متبلور، جامد و ترکیب شیمیایی ثابت دارند.

نکته ۳: آب، نفت و جیوه چون مایع هستند، شیشه چون طبیعی و متبلور نیست، نبات، قند و شکر چون طبیعی نیست، صدف، مروارید، استخوان چون توسط موجود زنده تولید می‌شود کانی محسوب نمی‌شود.

سؤال: مشخص کنید که کدامیک کانی است؟



ت) گوگرد



پ) نفت

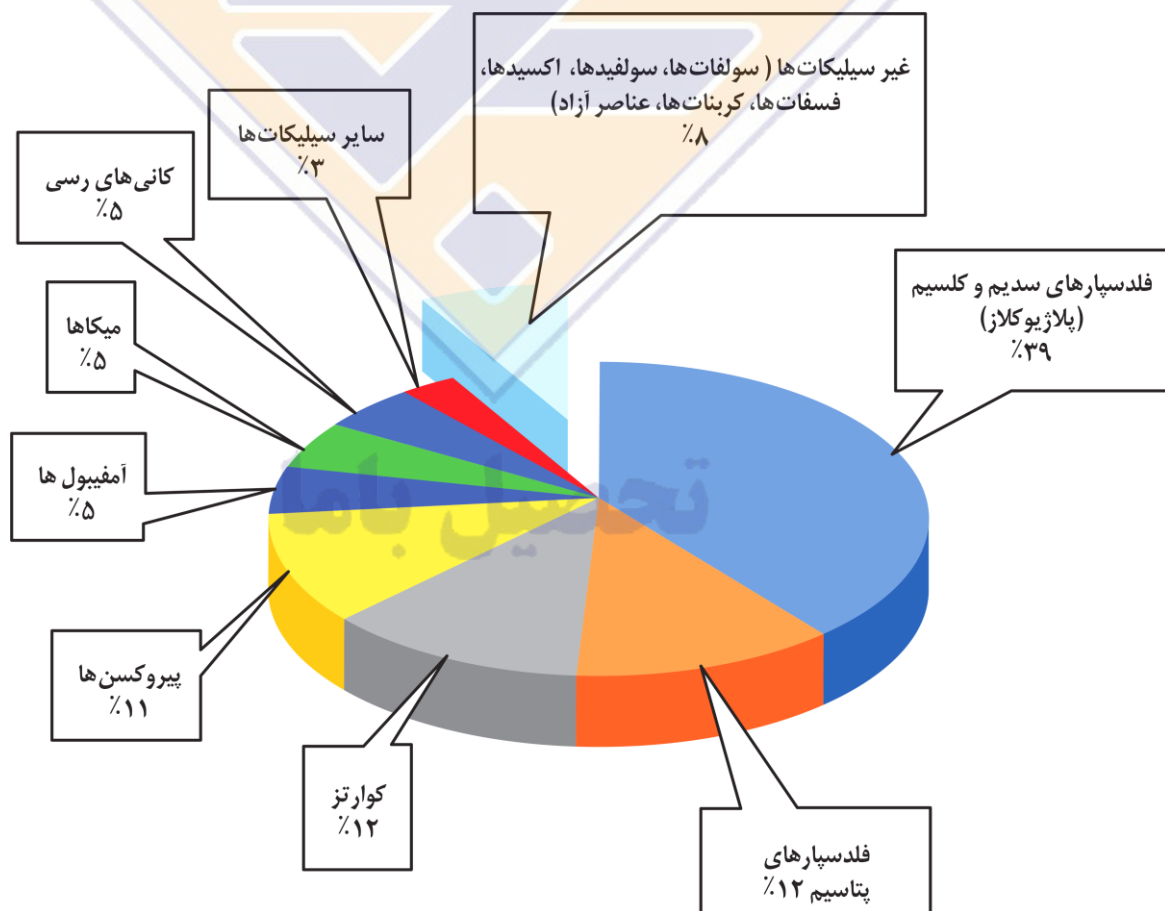


ب) یخ



الف) نبات

فراوانی کانی‌ها:



شکل ۲-۲ درصد وزنی کانی‌های سازنده پوسته زمین

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



انواع کانی‌ها

کانی‌ها، براساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات‌ها و غیر سیلیکات‌ها رده‌بندی می‌شوند.

الف) کانی‌های سیلیکاتی:

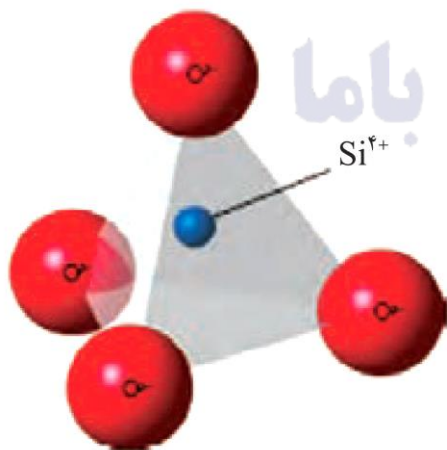
۱) سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند در ترکیب شیمیایی خود، بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) دارند. بنیانی سیلیکاتی کوچک‌ترین واحد سازنده سیلیکات‌ها است. به شکل یک هرم چهاروجهی است. سطوح آن را مثلث‌های متساوی‌الاضلاع تشکیل می‌دهند. SiO_4^{4-} بنیان‌های سیلیکات چهار بار منفی دارند اما در ساختمان بلورین کانی‌های بارهای منفی این بنیان به وسیله بارهای مثبت مانند آلومینیم، آهن و منیزیم و ... پر می‌شود و در مجموع دارای بار خنثی است. بیش از ۹۰ درصد از پوسته (نه گوشته) زمین را تشکیل می‌دهند

۲) کانی‌های سیلیکاتی در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند (شکل ۲-۲).

۳) **پلاژیوکلاز** (فلدسپارهای سدیم و کلسیم) ۳۹ درصد - **فلدسپارهای پتاسیم** ۱۲ درصد - **کوارتز** ۱۲ درصد - **پیروکسن‌ها** ۱۱ درصد - **آمفیبول‌ها** ۵ درصد مانند **آزبست (پنبه نسوز)** - **میکاها** ۵ درصد (مانند **مسکوویت** یا **طلق نسوز** که نوعی میکا سفید است و بیوتیت نوعی میکا سیاه است و ...) - **کانی‌های رسی** ۵ درصد - سایر سیلیکات‌ها ۳ درصد

۴) **کوارتز (SiO_2)**: سیلیسیم با اکسیژن ترکیب یافته است. از کوارتز در صنعت شیشه‌سازی، تهیه کاغذ سمباده و ابزارهای نوری و الکترونیکی استفاده می‌شود. درجه سختی آن در مقیاس هومس ۷ است. **آمتیست همان کواتز بنفش** است که نوعی گوهر با درخشندگی و زیبایی رنگ است.

۶) **برخی کانی‌های سیلیکاتی قیمتی و نیمه قیمتی** هستند و نمونه‌های بسیار زیبا و خاص و کم‌یاب دنیای کانی‌ها هستند و به دلیل: ۱) **سختی زیاد**، ۲) **کمیاب بودن** ۳) **زیبایی**، ۴) **درخشش** ۵) **رنگ** از سایر کانی‌ها و سنگ‌ها متمایز هستند و مورد توجه خاص انسان‌ها قرار می‌گیرند. زمرد (سیلیکات بریلیم)، گارنت، زبرجد (آلیون)، عقیق، آپال، آمتیست (کواتز بنفش) از گوهرهای سیلیکاتی هستند.



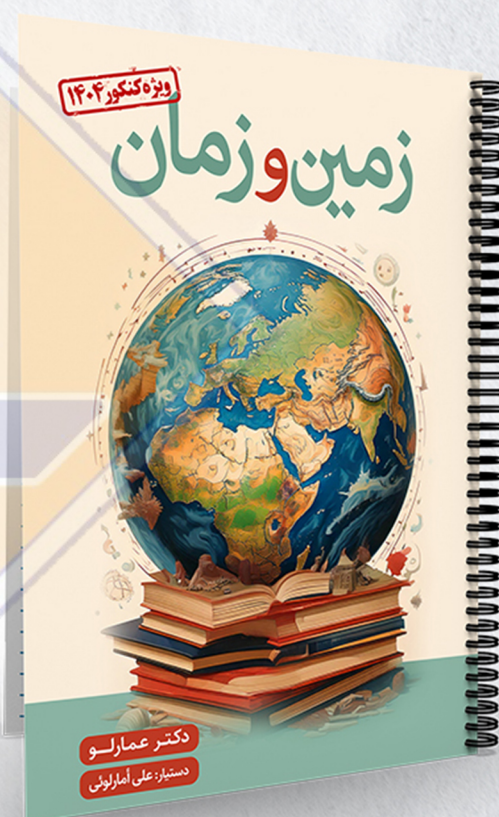
شکل ۲-۱. از اتصال چهار اتم اکسیژن به یک اتم سیلیسیم، هرم چهاروجهی تشکیل می‌شود که واحد بنیادی سیلیکات‌ها است.



کانی کوارتز

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalavi.com مراجعه کنید.

دکتر عمارلو



زمین شناسی ۱۴۰۴

جهت سفارش جزوات دکتر عمارلو به سایت زیر مراجعه فرمایید.

www.digitalalavi.com



سیلیس (Si):

(۱) بیماری سیلیکوسیس نوعی بیماری شغلی است که بر اثر استنشاق و تنفس طولانی مدت غبارهای سیلیس در کارگران استخراج معدن، برش سنگ، صنایع ساینده از قبیل کارخانه‌های سازنده سیمان و شیشه ایجاد می‌شود.

(۲) در سده بیستم برای نخستین بار در بادیه نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد و پس از آن در کشاورزان پاکستان، کالیفرنیا، لاداخ (سیبری)، تار (هند) و نیز شمال چین یافت شد.

(۳) شیوع این بیماری در لاداخ، ۲۲ درصد جمعیت روستایی و در شمال چین ۲۱ درصد جمعیت بالای ۴۰ سال را در بر می‌گیرد و به نظر می‌رسد جمعیت مبتلا در آسیا به چند میلیون نفر برسد.

آزبست (پنبه نسوز):

(۱) جزو کانی‌های نامهربان و سرطان‌زا است. نوعی کانی سیلیکاتی است، در گروه آمفیبول‌ها قرار می‌گیرد به صورت الیاف طبیعی و انعطاف‌پذیر از معدن خارج می‌شود.

(۲) به دلیل مقاومت زیاد در برابر گرما و کشش، در تهیه لنت ترمز اتومبیل استفاده می‌شود

(۳) چون به آسانی نمی‌سوزد و گرما و الکتریسیته را خوب هدایت نمی‌کنند در عایق‌کاری و تهیه پوشش‌های ضد حریق، سقف‌های کاذب، پارچه و ورقه‌ها و ... استفاده می‌شود.

(۳) دلیل مخالفت با استفاده از آزبست: الیاف آزبست خطرناک هستند و اگر تارهای آن از هم باز و شکسته شوند، ممکن است در هوا شناور بمانند. باعث ایجاد مشکلات تنفسی و ریوی و سرطان شش می‌شود.

۷۵- کدام ویژگی‌ها سبب شده تا از آزبست در تهیه لنت ترمز اتومبیل‌ها استفاده شود؟ (کنکور ۱۴۰۳)

- (۱) مقاومت زیاد در برابر کشش و گرما
(۲) شکل‌پذیری خوب و اصطکاک بالا
(۳) مقاومت در برابر خردشدگی و آتش
(۴) مقاومت زیاد در برابر گرما و سازگاری با محیط

۷۶- یک بنیان سیلیکاتی با کدام یون‌ها می‌تواند یک کانی سیلیکاتی تشکیل دهد؟ (سراسری ۱۴۰۲)

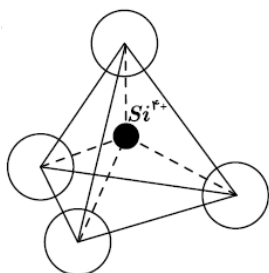
- (۱) Mg^{2+}, Fe^{2+} (۲) Mg^{2+}, Fe^{2+} (۳) Mg^{2+}, Fe^{2+} (۴) Mg^{2+}, Fe^{2+}
پاسخ: گزینه ۴

کانی‌ها بر اساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات‌ها و غیرسیلیکات‌ها رده‌بندی می‌شوند. سیلیکات‌ها کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد از پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی SiO_4 با ۴ بار منفی دارند در صورتی که یون‌های منیزیم و آهن در این چهار وجهی قرار بگیرند، کانی الیوین که نوعی کانی سیلیکاتی است تشکیل می‌شود.

۷۷- شکل زیر واحد بنیادی سیلیکات‌ها را نشان می‌دهد. این واحد به تنهایی با کدام یون‌ها می‌تواند یک کانی سیلیکاتی

تشکیل دهد؟ (خارج ۱۴۰۳)

- (۱) Na^+, Ca^{2+}, Al^{3+} (۲) Na^+, Ca^{2+} (۳) $2Fe^{2+}$ (۴) $4O^{2-}$
پاسخ: گزینه ۳



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

**ب) کانی‌های غیر سیلیکاتی:**

(۱) غیر سیلیکات‌ها گروهی از کانی‌ها هستند که در ترکیب خود، فاقد بنیان سیلیکاتی هستند. مثلاً **کانی هالیت** (NaCl) نوعی کانی غیر سیلیکاتی است.

(۲) این کانی‌ها نیز در انواع سنگ‌ها آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند. یافت می‌شوند.

(۳) فراوانی کمترین دارند درصد کمی از پوسته زمین را تشکیل می‌دهند (۸ درصد)

سولفات‌ها (SO_4^{2-}):

(۱) **انیدریت** (سولفات کلسیم بدون آب CaSO_4) که **سنگ گچ بدون آب است**، (۲) **ژیپس یا سنگ گچ آبدار** (نوع آبدار سولفات کلسیم $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)، کانی‌های انیدریت و ژیپس جزء **کانی‌های تبخیری** هستند و کانی‌های تبخیری **نشانه وجود آب‌وهوای گرم و خشک است**. علاوه بر تهیه **گچ بنایی** در **تشخیص آب و هوای گذشته** می‌باشد.

سولفیدها (S^{2-}):

(۱) **گالن** (PbS) کانی اصلی سرب است (۲) **کالکوپیریت** (CuFeS_2) کانی اصلی مس (۳) کانی **رالگار** (AsS) و **اورپیمان** (As_2S_3) کانی‌های اصلی آرسنیک می‌باشند. (۴) **آسفالریت** (ZnS) کانی اصلی روی است.

اکسیدها (O^{2-}):

(۱) **هماتیت** (Fe_2O_3) (۲) **مگنتیت یا مانیتیت** (Fe_3O_4) (۳) **کرنندوم (یا قوت)** (اکسید آلومینیم Al_2O_3)

کربنات‌ها (CO_3^{2-}): (۱) **دولومیت** ($(\text{Ca}, \text{Mg})(\text{CO}_3)_2$) (۲) **کلسیت** (CaCO_3)

فسفات‌ها (PO_4^{3-}): **فیروزه (تورکوایز)**

عناصر آزاد: (۱) طلا (۲) نقره (۳) مس (۴) پلاتین (۵) گوگرد



کانی هالیت (NaCl)



شکل ۲-۳. کالکوپیریت مهم‌ترین کانه مس (زمینه کانی کوارتز)

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



۷۸. در ترکیب شیمیایی کدام دوکانه گوگرد وجود دارد؟ (المپیاد علوم زمین)

- (۱) پیریت - هماتیت (۲) گالن - هماتیت (۳) گالن - پیریت (۴) هالیت - هماتیت

۷۹. کدام یک از کانی‌های زیر جزء غیر سیلیکات‌ها می‌باشد؟ (المپیاد علوم زمین)

- (۱) کوارتز (۲) ژپس (۳) مسکوویت (۴) فلدسپات

۸۰. کوچک‌ترین واحد سازنده سیلیکات‌ها با یون‌های کدام عناصر می‌توانند در ساختمان بلورین یک کانی شرکت کنند؟

(داخل ۹۳)

- (۱) K^{1+}, Na^{1+} (۲) Al^{3+}, K^{1+} (۳) Na^{1+}, Ca^{2+} (۴) Mg^{2+}, Fe^{+}

۸۱. کانی‌های حاوی کدام عنصر در پوسته زمین فراوان‌تر است؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) سدیم (۲) کلسیم (۳) منیزیم (۴) پتاسیم

۸۲. کدام عبارت با عبارت‌ها برای اصطلاح «رس» درست است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

a: نوعی کانی سیلیکاتی

b: خاک‌هایی که فاقد تخلخل هستند و آب را از خود عبور نمی‌دهند.

c: تمام ذراتی با جنس‌های مختلف که قطر آن‌ها کمتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.

- (۱) a (۲) b (۳) c, a (۴) c, b, a

پاسخ: گزینه ۱: رس کانی سیلیکاتی است که ۵ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهد این کانی فضای خالی زیاد (تخلخل ۵۰ درصد) دارد که به علت ریزدانه بودن ذرات آن، آب را عبور نمی‌دهد پس نفوذناپذیر است. رس ذره‌ای ریزدانه است که اندازه ذرات آن کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.

۸۳. کدام کانی را می‌توان با رنگ بنفش هم مشاهده کرد؟ (نوبت اول ۱۴۰۲)

- (۱) الیوین (۲) کوارتز (۳) گارنت (۴) زمرد

پاسخ: گزینه ۲

۸۴. کدام عبارت را می‌توان برای کانی‌های سیلیکاتی به کار برد؟ (خارج ۱۳۹۸)

(۱) فراوان‌ترین آن‌ها، پلاژیوکلازها هستند.

(۲) تنها ترکیباتی که در خود عنصر سیلیسیم دارند.

(۳) فقط در سنگ‌های آذرین بیرونی و درونی مشاهده می‌شوند.

(۴) حدود ۹۶ درصد مواد تشکیل‌دهنده زمین را تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینه ۱

فلدسپارهای سدیم و کلسیم (پلاژیوکلازها) بیشترین فراوانی (۳۹ درصد) را بین کانی‌های سیلیکاتی دارند. کانی‌های سیلیکاتی بیش از ۹۰ درصد از پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در سنگ‌های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می‌شوند.

۸۵. مجموعه کدام عناصر، درصد فراوانی بیشتری در پوسته جامد زمین دارند؟ (خارج ۱۳۹۷)

- (۱) آهن، کلسیم، پتاسیم (۲) سیلیسیم، آهن، منیزیم (۳) اکسیژن، سیلیسیم، وانادیم (۴) کلسیم، اکسیژن، آلومینیم

پاسخ: گزینه ۳

طبق نمودار کتاب درسی، اکسیژن و سیلیسیم در مجموع بیش از بقیه عناصر هستند.

۸۶. کدام مورد می‌تواند ترکیب شیمیایی یک کانی رسی باشد؟ (خارج ۱۴۰۲)

- (۱) کربنات کلسیم و منیزیم (۲) سیلیکات آبدار آلومینیم (۳) سولفات کلسیم و منیزیم (۴) اکسید آهن آبدار

پاسخ: گزینه ۲

رس، کانی سیلیکاتی با فراوانی بسیار کم در پوسته زمین است که در ساخت کاشی، سرامیک، ابزار سفالی و ... کاربرد دارد.





کانه:

- ۱) به گروهی از کانی‌ها که در آن یک **فلز ارزشمند اقتصادی** وجود دارد، **کانه** اطلاق می‌شود.
- ۲) مانند: کانه **هماتیت** (Fe_2O_3) و کانه **مگنتیت (مانیتیت)** (Fe_3O_4) که از آن **آهن** استخراج می‌شود.
- ۳) کانه **گالن** (PbS) که از آن **سرب** استخراج می‌شود.
- ۴) کانه **کالکوپیریت** (CuFeS_2) که از آن **مس** استخراج می‌شود.
- ۵) برخی از کانه‌ها به صورت آزاد هم یافت می‌شوند. مانند طلا، نقره، مس و گوگرد.

کانسنگ (سنگ معدن)

- ۱) سنگی که در آن یک **فلز ارزشمند اقتصادی** وجود دارد **سنگ معدن یا کانسنگ**، می‌نامند که از دو بخش **کانه** و **باطله** تشکیل شده است. کانه، بخش ارزشمند کانسنگ است و باطله، به موادی که ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند، گفته می‌شود.
- ۲) **کالکوپیریت**، به فرمول شیمیایی CuFeS_2 **مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس** است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی‌های رسی، پیریت FeS_2 و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند. که عیار عنصر مس کمتر از ۱ درصد بیش از ۹۹ درصد آن باطله است که باید از آن جدا شود.
- ۳) در برخی موارد بخش غیراقتصادی یا باطله یک کانسنگ به عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده‌ها و ... استفاده می‌شود.

کانسار

- ۱) 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.
- ۲) 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 یا معدن کاری، یک معدن** شکل می‌گیرد.

تمرین: در مورد کانه‌های زیر اطلاعات جمع‌آوری و جدول زیر را کامل کنید.

کانه	ترکیب شیمیایی	عنصر اقتصادی
هماتیت		
مگنتیت		
کالکوپیریت		
گالن		

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





کانی‌ها و سنگ‌های صنعتی

۱) سنگی که در آن یک **غیرفلز ارزشمند اقتصادی** وجود دارد **سنگ صنعتی** می‌نامند.

۲) افزون بر کانسنگ‌ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یا روزمره استخراج می‌شوند که فلزی نیستند. به این نوع از سنگ‌ها که **کانی‌های غیرفلزی** دارند، **سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی** نیز می‌گویند.

۳) **مانند: الف)** شن ماسه در ساختمان سازی، **ب)** خاک رس در ساخت آجر یا کاشی و سرامیک و چینی، مانند سفال‌گری لاجین همدان **ج)** سنگ‌های ساختمانی که در نمای ساختمان‌ها، کفپوش پله و دیوارها به کار می‌روند. **سنگ گرانیت در نمای ساختمان و شن و ماسه در تهیه بتن** به کار می‌روند. کانی‌هایی مانند **ژیپس در تهیه گچ بنایی و مسکویت در تهیه طلق نسوز** کاربرد دارند.

سؤال: کانی‌های مورد استفاده برای ساخت سرامیک و شیشه را نام ببرید؟

سرامیک: کانی‌های رسی (مانند کائولن) و فلدسپار به همراه سیلیس یا کواتز (SiO_2) استفاده می‌شود.

شیشه: کواتز (سیلیس) همراه با اکسیدهایی مانند سدیم، کلسیم، منیزیم و آلومینیم استفاده می‌شود.

۸۷. در کدام گزینه به ترتیب، مهم‌ترین کانه فلزهای کمیاب «مس و سرب» معرفی شده است؟ (داخل ۹۹)

- ۱) میکاها و هماتیت ۲) کوارتز و پیریت ۳) فلدسپار و مگنتیت ۴) کالکوپریت و گالن

۸۸. برای تهیه آهن، سرب و مس به ترتیب از کدام کانه‌ها می‌توان استفاده کرد؟ (داخل ۱۴۰۰)

- ۱) مگنتیت، گالن، کربنوم ۲) هماتیت، گالن، پیریت
۳) پیریت، کرومیت، کالکوپریت ۴) مگنتیت، گالن، کالکوپریت

۸۹. مهم‌ترین کاربرد کالکوپریت کدام است؟ (نوبت اول ۱۴۰۲)

- ۱) تهیه فلز مس ۲) تهیه طلق نسوز
۳) ماده سفیدکننده خمیردندان ۴) ایجاد درخشش رنگین کمانی در جواهرات

۹۰. کدام مورد (موارد) درباره CuFeS_2 درست‌تر است؟ (نوبت دوم ۱۴۰۲)

- الف) به آن کالکوسیت هم می‌گویند. ب) مهم‌ترین کانی آهن‌دار است.
ج) یکی از کانسنگ‌های فلز مس است. د) همراه با پیریت و کوارتز کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.
۱) (د) ۲) (ج) ۳) (ب) و (ج) ۴) (الف)، (ب) و (د)



شکل ۳-۲. کالکوپریت مهم‌ترین کانه مس (زمینه کانی کوارتز)



شکل ۳-۴. کاربرد کانی‌های صنعتی در سفالگری لاجین همدان، به دلیل وجود ذخایر

مناسب خاک رس در آن منطقه
برای دیدن ویدیو، عکس و اطلاعات بیشتر به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





کانسنگ‌ها بر اساس منشأ و نحوه تشکیل:

(الف) کانسنگ‌های ماگمایی:

اول سرد شدن (تبلور ماگمایی):

در ابتدای سرد شدن ماگما عناصری که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما (کف مخزن ماگمایی) ته‌نشین می‌شوند و این کانسنگ‌ها را می‌سازند. مانند ته نشست کانسنگ‌های کرومیت در کف مخزن ماگمایی و یا مانند معدن آهن چغارت - بافق یزد (شکل ۵-۲-الف). کانسنگ‌های برخی عناصر فلزی مانند نیکل، کروم، پلاتین و آهن (نکپا) می‌توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن، تشکیل شوند.

انتهای تبلور ماگمایی:

اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگمای مذاب، در باقی‌مانده آن (الف) مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و... فراوان باشد. (ب) از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می‌شود (شکل ۶-۲). پگماتیت‌ها سنگ‌های آذرینی هستند که می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوه‌ری مانند زمرد (بریل یا سیلیکات بریلیم که به رنگ سبز است) یا کانی‌های صنعتی مانند مسکویت (طلق نسوز) باشد.

۹۱. ماگمایی با سرعت بسیار کم در حال سرد شدن است. در کنار هم قرار گرفتن کانسنگ‌های کدام عناصرها در توده سنگ تشکیل شده از این ماگما تقریباً غیرممکن است؟ (داخل ۱۴۰۱)

(۱) آهن - نیکل (۲) پلاتین - آهن (۳) کروم - لیتیم (۴) نیکل - پلاتین

۹۲. باقی‌مانده یک ماگمای متبلور شده، دارای آب و مواد فرار است. با تبلور آهسته این قسمت از ماگما، شرایط برای تشکیل بلورهای بزرگ کدام یک فراهم می‌شود؟ (خارج ۱۴۰۱)

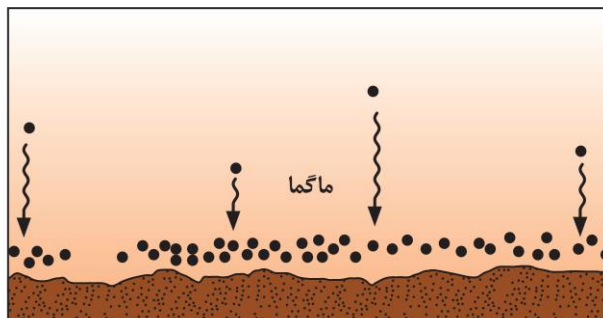
(۱) اکسید آهن (۲) اکسید نیکل (۳) پلاتین خالص (۴) سیلیکات بریلیم



شکل ۶-۲. سنگ پگماتیت



(ب) معدن آهن چغارت - بافق یزد



(الف) ته نشست کانسنگ کرومیت در کف مخزن ماگمایی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال‌آوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou

**(ب) کانسنگ‌های گرمایی:**

(۱) کانسنگ‌های گرمایی: کانسنگ‌های که عامل تشکیل آن‌ها آب گرم است **کانسنگ‌های گرمایی** نامیده می‌شوند. بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر مانند طلا، نقره، مس، منشأ گرمایی دارند.

(۲) شیب زمین گرمایی: در پوسته زمین، به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد به این تغییرات دما در پوسته زمین، **شیب زمین گرمایی** می‌گویند.

(۳) منشأ آب در بخش‌های عمیق پوسته زمین:

منشأ آب‌ها ممکن است از **(الف) ماگما، (ب) آب‌های نفوذی** بستر اقیانوس‌ها **(ج) آب‌های زیرزمینی** راه یافته به اعماق زمین باشد. در بخش‌های عمیق پوسته (نه گوشته)، به علت گرمای ناشی از **شیب زمین گرمایی** و یا **توده‌های مذاب**، دمای آب‌های موجود در این مناطق افزایش می‌یابد.

(۴) گرمای بسیار زیاد باعث **انحلال** برخی از عناصر می‌شوند. این آب‌ها که حاوی برخی از عناصر است، می‌توانند برخی عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی‌های سنگ **ته‌نشین** کنند و **رگه‌های معدنی** را می‌سازند مانند **رگه کانسنگ‌های حاوی طلا** (شکل ۷-۲).

(ج) کانسنگ‌های رسوبی:

(۱) سنگ‌ها در اثر هوازدگی تخریب شده و در اثر عوامل حمل و نقل از قبیل رودخانه‌ها و باد به بخش‌های پایین‌دست حمل می‌شوند. و در قسمتی از مسیر خود به علت چگالی زیاد (نه انحلال) **رسوب** می‌کنند.

(۲) ذخایر پلاسری: گاهی هوازدگی سنگ‌ها، باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت **چگالی زیاد** ته‌نشین شده و به صورت خالص قابل بهره‌برداری شود، مانند پلاسرهای طلا الماس، پلاتین و از هزار سال پیش تاکنون در منطقه **تخت سلیمان تکاب**، از **رودخانه زرشوران طلا برداشت می‌شود**، سایر ذخایر پلاسری ایران در کوه زر دامغان، موته و زاینده رود اصفهان قرار دارد.

(۳) نمونه‌هایی از کانسنگ‌های رسوبی: (الف) ذخایر روی و سرب موجود در سنگ‌های آهکی، (ب) مس و اورانیم موجود در ماسه سنگ‌ها نمونه‌هایی از **کانسنگ‌های رسوبی** مهم هستند. مس، روی و سرب هم گرمایی و هم رسوبی هستند.



شکل ۷-۲. رگه کانسنگ حاوی طلا
برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوس www.digital-ealos.com مراجعه کنید.



۹۳. عامل مؤثر در تشکیل ذخایر «کرومیت، پلاسرهای طلا و مسکوویت در پگماتیت‌ها» به ترتیب کدام

است؟ (المپیاد علوم زمین)

- (۱) چگالی، آب گرم، چگالی (۲) چگالی چگالی مواد فرار
(۳) مواد فرار، چگالی، مواد فرار (۴) آب گرم، چگالی، مواد فرار

۹۴. کدام شرایط، برای تشکیل ورقه‌های بسیار بزرگ مسکوویت لازم است؟ (داخل ۹۸)

- (۱) مذاب حاوی آب و مواد فرار در حد فاصل دو لایه رسوبی تزریق شده باشد.
(۲) مذاب تشکیل شده را، مقدار متناهی سیلیکات آلومینیم و پتاسیم همراهی کند.
(۳) مذاب باقی مانده، پس از تبلور بخش اعظم ماگما، آب و مواد فرار فراوان داشته باشد.
(۴) آب‌های بسیار داغ حاوی یون‌های فلزی در بین شکاف‌های سنگ‌ها تزریق شده باشد.

۹۵. عامل اصلی در تشکیل ذخایر پلاسر طلا، کدام است؟ (داخل ۹۸)

- (۱) گرما (۲) تبلور (۳) چگالی (۴) مواد فرار

۹۶. برای تشکیل ورقه‌های بسیار بزرگ طلق نسوز طبیعی کدام شرط لازم است؟ (خارج ۱۱۴۰۰)

- (۱) آب‌های بسیار داغ ماده مذاب اشباع از مواد دیرگداز باشد و در بین لایه‌های رسوبی تزریق شود.
(۲) ماده مذاب، حاوی مقدار فراوانی سیلیس باشد و در شکاف‌های نازک سنگ درونگیر تزریق شود.
(۳) پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مذاب باقیمانده حاوی آب و مواد فرار فراوان باشد.
(۴) ماده مذاب تشکیل شده مقدار فراوانی ترکیبات دیرگداز همراه داشته باشد.

۹۷. کانسنگ‌های کدام فلزات می‌توانند به طریق گرمایی و رسوبی تشکیل شوند؟ (نوبت دوم ۱۱۴۰۲)

- (۱) قلع - سرب - روی (۲) قلع - کروم - اورانیم (۳) مس - سرب - روی (۴) مس - کروم - نیکل

۹۸. کدام عناصرها به صورت پلاسر قابل بهره‌برداری هستند؟ (خارج ۱۱۴۰)

- (۱) مس، نقره (۲) کروم، نیکل (۳) طلا، پلاتین (۴) سرب، روی

۹۹. منشأ آب‌های گرم و عمیق اثرگذار بر تشکیل کانسنگ‌های گرمایی کدام‌اند؟ (خارج ۱۱۴۰۲)

- (۱) ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها و آب‌های زیرزمینی
(۲) آب‌های زیرزمینی حبس شده و آب‌های اضافی کانسنگ‌های ماگمایی
(۳) آب‌های همراه با مواد نفتی، آب‌های نفوذی زیرزمینی و باران‌های اسیدی
(۴) آب مولکولی ترکیبات آب داغ همراه با ماگما و آب‌های نفوذی از دهانه آتشفشان‌ها

باصیل باما



اکتشاف معدن

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

مراحل اکتشاف:

(۱) کشف منابع روی زمین: در اولین مرحله اکتشاف زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی (نه ژئوشیمی) و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کنند. برای مثال زمین شناسان می دانند که ذخایر زغال سنگی را همواره باید در سنگ های رسوبی جست و جو کرد و یا اینکه آب و هوای گرم و خشک، مستعد تشکیل سنگ رسوبی تبخیری مانند گچ، ژئپس، انیدریت و نمک است.

(۲) کشف منابع زیر زمین: در مرحله بعدی آنها با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ (مگنتیت)، رسانایی الکتریکی سنگ ها (آهن درهماتیت و مس در کارکوپریت)، تغییرات میدان گرانش زمین (سرب در گالن) و... با کمک روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیر سطحی و پنهان را شناسایی می کنند.

(۳) حفاری و نمونه برداری: پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیر زمین، حفاری با دستگاه های پیشرفته و نمونه برداری از عمق، تا حدی که ماده معدنی وجود دارد، انجام می گیرد. این حفاری ها ممکن است تا صدها متر ادامه یابد.

(۴) مطالعات آزمایشگاهی: نمونه های تهیه شده از حفاری، برای شناسایی کانی های موجود در آنها و تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرند.

(۵) تحلیل داده ها (آخرین مرحله اکتشاف): در نهایت زمین شناسان یا مهندسان اکتشاف، تمامی داده های به دست آمده را با نرم افزارها تحلیل و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می کنند.

تحصیل باما





استخراج معدن و فراوری ماده معدنی

آغاز عملیات استخراج: پس از پایان عملیات اکتشاف، با تعیین اقتصادی بودن ذخایر، (مقرون به صرفه بودن) عملیات استخراج آغاز می شود.

تعیین روش استخراج: بر اساس:

- (۱) **شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته (نه گشته)، (۲) ابعاد توده معدنی (۳) عمق قرارگیری (۴) نوع ماده معدنی** روش استخراج تعیین می شود، استخراج به دو روش روباز یا زیرزمینی صورت می گیرد (شکل ۸-۲).

الف) روباز: زمانی که ذخایر در عمق کم باشد نیاز به حفاری عمیق نیست بصورت پلکانی پایین می روند.

ب) زیرزمینی: زمانی که ذخایر در عمق زیاد باشد نیاز به حفاری زیاد است با تونل و یا چاه استخراج می کنند.

فرایند جداسازی یا فراوری (کانه آرای):

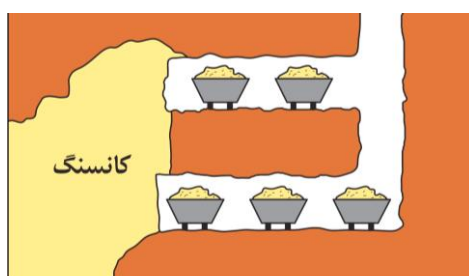
نکته ۱: در کانسنگ استخراج شده از معدن **افزون بر کانه، کانی های باطله** نیز وجود دارند برای مثال در کانسارهای مس، عنصر مس در کانه های مختلفی مانند کالکوپیریت و تعدادی کانه دیگر، یافت می شود. عیار عنصر مس در این کانسنگ ها کمتر از یک درصد است. بنابراین بیش از نود و نه درصد کانسنگ استخراج شده، باطله است که باید از آن جدا شود.

نکته ۲: به فرایند جداسازی کانی های مفید اقتصادی از باطله، **کانه آرای (فراوری) ماده معدنی گفته می شود** که در کارخانه های کنار معادن انجام می شود. **محصول نهایی (کنسانتره)** که **همان کانه** جدا شده از کانسنگ می باشد، برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل، یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می شود.

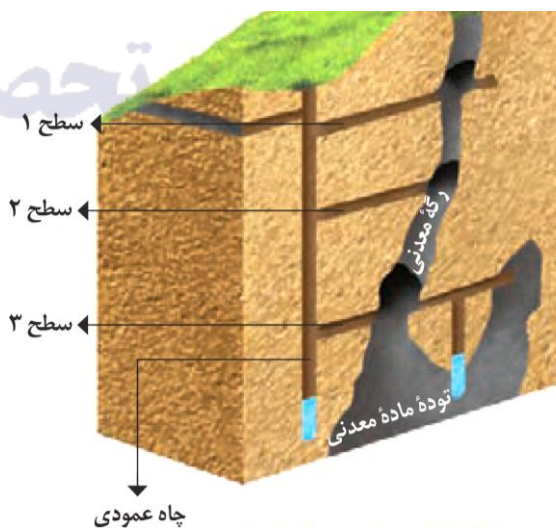
نکته ۳: برخی کانی ها نیاز به کانه آرای ندارند مانند



الف) روش روباز



ب) روش زیرزمینی



شکل ۹-۲. نحوه بهره برداری از معادن زیرزمینی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی om شکل ۸-۲. روش های استخراج ماده معدنی به کنید.





پیوند با ریاضی

مثال ۱: عیار اقتصادی طلا در ذخایر آن، حدود ۲ppm است. محاسبه کنید در یک معدن طلا از ۳ تن سنگی که استخراج می‌شود چند گرم طلا به دست می‌آید؟ (ppm یعنی part per million)

پاسخ: در هر تن (یعنی در یک میلیون گرم) سنگی که استخراج می‌شود، ۲ گرم طلا وجود دارد. بنابراین در ۳ تن $(2 \times 3 = 6)$ می‌توان ۶ گرم طلا به دست آورد.

مثال ۲: در معدن A میزان عیار اقتصادی نقره حدود ۵ppm و در معدن B، ۶ppm است. در صورتی که ۴ تن سنگ نقره از معدن A و ۷۰۰ کیلوگرم سنگ نقره از معدن B استخراج شود، چند گرم نقره به دست می‌آید؟

پاسخ:

۱۰۰. ۱۴ گرم آهن را از چند تن کانسنگ هماتیت با عیار ۲ppm / می‌توان استخراج کرد؟

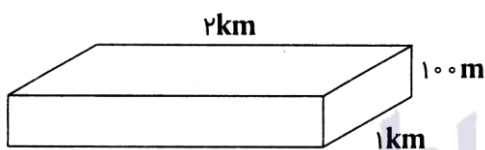
- (۱) ۷۰ تن
(۲) ۱۴۰ تن
(۳) ۳۵ تن
(۴) ۲۸ تن

۱۰۱. عیار اقتصادی مس در ذخایر آن، حدود ۵ppm است. محاسبه کنید در یک معدن مس از ۶۰۰ کیلوگرم سنگی که استخراج می‌شود چند گرم مس به دست می‌آید؟

- (۱) ۱/۵
(۲) ۳۰
(۳) ۶
(۴) ۳

پاسخ: در هر تن سنگی که استخراج می‌شود، ۵ گرم مس وجود دارد. بنابراین در ۶۰۰ تن از این سنگ $5 \times 600 = 3000 \text{ gr}$ مس وجود دارد.

۱۰۲. شکل مقابل ابعادی از بخشی از پوسته زمین می‌باشد که حاوی رگه‌های طلا می‌باشد. اگر میانگین چگالی سنگ‌های تشکیل دهنده این بخش $\frac{3600 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ باشد، با عیار استخراجی ۲ppm، چند تن طلا از این بخش از پوسته استخراج خواهد شد؟ (المپیاد علوم زمین)



- (۱) ۱۸۰۰
(۲) ۱۴۴۰
(۳) ۷۲۰
(۴) ۴۸۰

پاسخ:

$$(V) \text{ حجم این سنگ } = 2000(m) \times 1000(m) \times 100(m) = 2 \times 10^8 \text{ m}^3$$

$$(P) \text{ چگالی } = \frac{\text{جرم}}{V} \Rightarrow 3600 = \frac{m}{2 \times 10^8} \Rightarrow m = 72 \times 10^8 \text{ kg} = 72 \times 10^7 \text{ ton}$$

۱ton	۲ppm
72×10^7	x

$$\Rightarrow x = 144 \times 10^7 \text{ gr} = 144 \text{ ton}$$



گفت و گو کنید

فرایند فراوری طلا از کانسنگ با روش ملقمه کردن:

ترکیب هر فلز با جیوه را ملقمه کردن می گویند. میل ترکیبی طلا با جیوه در یک کانسنگ زیاد است. در این روش با افزودن جیوه به طلا، طلا در آن حل می شود. با حرارت دادن این ترکیب، جیوه به علت فرار رودن، تبخیر شده و طلا در ته ظرف باقی می ماند.

سؤال ۱: با آنکه آلومینیم در پوسته زمین فراوان است، چرا معادن این فلز کمیاب است و چرا معادن آلومینیم اغلب در مناطق پرباران و گرم استوایی می باشد؟

پاسخ: چون آلومینیم ماده ای بسیار نامحلول است در ضمن این اکسید قابلیت اکسید شدن دارد و بصورت ترکیب با عناصر دیگر است و بیشتر در سنگ بوکسیت یافت می شود و جدا کردن آن از سنگ ها دشوار است. در مناطق گرم و پرباران استوایی که میزان هوازدگی شیمیایی زیاد است و گرما و رطوبت فراوان وجود دارد به وفور یافت می شود. در این مناطق آلومینیم غلظت بالایی پیدا می کند و استخراجش مقرون به صرفه می شود.

سؤال ۲: علاوه بر عوامل حجم و غلظت، چه عواملی در مقرون به صرفه شدن یک معدن دخالت دارند؟

پاسخ: ۱) میزان تقاضا در بازار، ۲) نوع کانه ۳) شکل ذخیره ماده معدنی ۴) عمق ذخیره ماده معدنی ۵) ارزش ماده معدنی ۶) شرایط جغرافیایی منطقه ۷) راه های دسترسی ۸) نسبت بالای کانه به باطله ۹) پایین بودن هزینه استخراج

سؤال ۳: در آب دریاها، مقداری عنصر طلا وجود دارد. به چه دلیل طلا را از دریا استخراج نمی کنیم؟

پاسخ: ۱) میزان فراوانی آن نسبت به حجم آب پراکنده و کم است. ۲) هزینه استخراج آن زیاد و مقرون به صرفه نمی باشد. ۳) جداسازی طلا از آب دریا، دشوار است.

سؤال ۴: به چه دلیل برخی از معادن متروکه، پس از مدتی مورد بهره برداری مجدد قرار می گیرند؟

پاسخ: ۱) افزایش قیمت محصول ۲) پیشرفت تکنولوژی و ابداع روش های جدید استخراج ۳) کمبود محصول و افزایش میزان تقاضا در بازار

لذت زمین شناسی

بازدیدهای صحرایی در شرایط هیجان انگیز در مناطق مختلف انجام می شود. دیدن مناطق جدید و بکر، کار کردن در روز و اقامت شبانه در **صحرا (فیلد)** و دور از هیاهوی شهرها و کشف رازهای زمین، از بخش های لذت بخش و جذاب زندگی زمین شناسان است. در واقع محل اصلی کار زمین شناس طبیعت است.



۱۰۳. چرا زمین‌شناسان در پی جویی‌های اکتشافات عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با «بی‌هنجاری مثبت آن عنصر»

هستند؟ (داخل ۹۹)

- (۱) کنترل آلودگی‌های زیست‌محیطی
- (۲) استخراج عناصر با هزینه کم‌تر
- (۳) اندازه‌گیری غلظت میانگین عناصر
- (۴) شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی

۱۰۴. کدام گزینه با «شرایط بهره‌بردارای کانسنگ» مغایرت دارد؟ (خارج ۹۹)

- (۱) تعیین عیار و کیفیت ماده معدنی
- (۲) وجود عناصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی
- (۳) تعیین موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیر زمین
- (۴) افزایش غلظت عناصر نسبت به غلظت کلارک در یک منطقه

۱۰۵. در کدام سنگ به ترتیب احتمال تشکیل «سرب و اورانیم» وجود دارد؟ (خارج ۹۹)

- (۱) گچ و شیل
- (۲) شیل و آهک
- (۳) آهک و ماسه سنگ
- (۴) گچ و ماسه سنگ

۱۰۶. کدام کانه ممکن است، نیاز به کانه آرایی نداشته باشد؟ (خارج ۹۸)

- (۱) گالن
- (۲) مس
- (۳) آلومینیم
- (۴) کریزوبریل

۱۰۷. کدام عبارت توصیف مناسب‌تری برای کانه آرایی است؟ (نوبت اول ۱۴۰۲)

- (۱) تراش کانیهای مفید برای زیورآلات
- (۲) فرایند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله
- (۳) فرایند جداسازی فلز از کانی‌های مفید در کارخانه‌های ذوب
- (۴) جداسازی کانی‌هایی با چگالی مختلف با کاهش سرعت تدریجی عامل حمل

تحصیل باما



گوهرها زیبایی شگفت انگیز دنیای کانی‌ها

نکته ۱: از روزگاران کهن، انسان از زیبایی و ویژگی‌های خیره کننده کانی‌ها، برای زیباتر جلوه دادن خود استفاده می‌کرده است. این موضوع، به فطرت زیبادوستی و زیبایی‌شناسی که خداوند متعال در نهاد انسان قرار داده است، برمی‌گردد. شاید این یکی از مهم‌ترین دلایل ایجاد علم گوهرشناسی و پیشرفت‌های بعدی آن بوده است.

نکته ۲: لازم به ذکر است که تنها از میان **حدود ۴۰۰۰ کانی** شناخته شده، **حدود ۱۰۰ کانی**، ویژگی‌های لازم یک **گوهر** را دارند. جواهرات، اغلب در ابعاد کوچک یافت می‌شوند و جرم آن‌ها برحسب قیراط اندازه‌گیری می‌شود. هر قیراط معادل ۰/۲ گرم است.

نکته ۳: **زیبایی رنگ و درخشندگی** گوهرهایی مانند **یاقوت، زمرد، فیروزه و عقیق و آمیست (کواتز بنفش)** توجه هرکسی را به خود جلب می‌کند. گوهرها، نمونه‌های بسیار زیبا و خاص و کمیاب دنیای کانی‌ها هستند که:

(۱) **توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی، (۲) اکثراً تحت شرایط خاصی مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین (۳) گاهی با حضور مواد فرار به وجود می‌آیند.**

گوهرها یا جواهر: شامل سنگ‌ها و **کانی‌های قیمتی و نیمه قیمتی** است که به دلیل: (۱) **سختی زیاد، (۲) کمیاب بودن (۳) زیبایی، (۴) درخشش (۵) رنگ** از سایر کانی‌ها و سنگ‌ها متمایز هستند و مورد توجه خاص انسان‌ها قرار می‌گیرند.

سختی کانی‌ها: براساس **مقیاس سختی موهس** توصیف می‌شود. این مقیاس بین عدد ۱ (نرم‌ترین در تالک) تا عدد ۱۰ (سخت‌ترین در الماس) تقسیم‌بندی می‌گردد. اگر یک گوهر، سختی کافی نداشته باشد، در برابر خراشیدگی مقاوم نیست و از بین می‌رود.

تالک	ژیپس	کلسیت	فلوئوریت	آپاتیت	ارتوز	کواتز	توپاز	کرنندوم	الماس
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰

زیبایی رنگ و درخشندگی:

برخی خواص مانند **بازی رنگ**، به کانی‌ها درخشندگی و زیبایی خاصی می‌دهد. مانند

(۱) **کانی کریزوبریل: نوعی کانی غیرسیلیکاتی است که درخشندگی چشم‌گره دارد.**

(۲) **اوپال (اوپال گرانبها): نوعی گوهر سیلیسی که درخشش رنگین‌کمانی (رنگ منشوری) دارد.**



(ب) شباهت گوهر کریزوبریل با چشم گربه



(الف) درخشندگی در کانی کریزوبریل
(گوهر چشم گربه)



(پ) درخشش رنگین‌کمانی در گوهر اوپال

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت پروه به سایت دیپیس www.dipis.com مراجعه کنید.



گوهرها را چگونه تراش می‌دهند؟

۱) گوهرها دارای سختی‌های متفاوتی هستند. هر جواهر را به وسیله جواهری سخت‌تر از آن برش و صیقل می‌دهند. به دلیل سختی بالای الماس از آن برای برش دادن سایر جواهرات استفاده می‌کنند. ۲) استفاده از کاغذ سمباده (پولیش کردن به منظور صاف و براق کردن کان) ۳) استفاده از پودرهای مخصوص ۴) دیسک الماس ۵) لیزر

تفاوت الماس و برلیان در چیست؟

الماس یک کانی است. اما برلیان تراش خاصی از الماس (تراش سوئیسی) است، که در ۴۸ سطح تراشیده شده است. در تراش برلیان زوایا و نوع برش به شکلی تنظیم می‌شود که نور وارد شده به سنگ الماس با صفحات بیشتری از سنگ برخورد کرده و بازتابش نور سبب ایجاد بیشترین زیبایی در آن می‌شود. تراش برلیان می‌تواند روی هر سنگی مانند الماس، یاقوت، زمرد و ... اجرا شود.

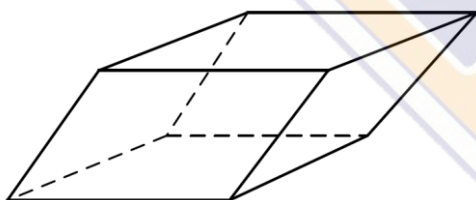
از الماس در سرمته حفاری استفاده می‌کنند. علت چیست؟

الماس به دلیل درجه سختی زیاد (سختی ۱۰ در مقیاس موهس) دارای قابلیت ایجاد شیار و سوراخ بر روی سنگ‌ها و مواد سخت است.

سؤال: حداقل یک دلیل بیاورید که کانی کلسیت یا ژئپس نمی‌توانند یک کانی قیمتی باشند؟

پاسخ: ۱) سختی کمی دارند و توسط سایر اجسام خراش بر می‌دارند. در مقیاس موهس درجه سختی ژئپس برابر با ۲ و درجه سختی کلسیت برابر با ۳ است. ۲) این کانی‌ها کدر هستند و درخشندگی در آن‌ها وجود ندارد. ۳) کانی‌های قیمتی معمولاً در طبیعت کمیاب هستند ولی کلسیت و ژئپس به فراوانی در طبیعت وجود دارد.

۱۰۸. با کدام دلیل، بلور شفاف کلسیت نمی‌تواند در گروه کانی‌های قیمتی قرار بگیرد؟ (تیر ۱۴۰۳)



بلور کلسیت

۱) سختی آن ۳ است.

۲) بلور سالم آن کمیاب است.

۳) با کمی ناخالصی رنگی می‌شود.

۴) بلور آن متوازی السطوح کج است.

الماس - یاقوت (کرنودوم) - فیروزه (تورکوایز) - کریزوبریل	غیر سیلیکاتی
زمرد - گارنت - زبرجد نوعی آلیوین	سیلیکاتی
عقیق - آپال - آمیتیست (کوارتز بنفش)	سیلیسی





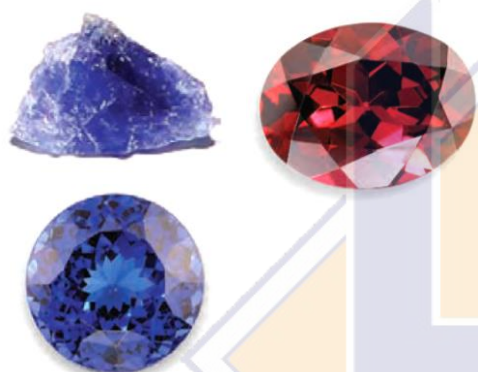
الماس:



شکل ۱۱-۲- الماس

- (۱) گوهری با ترکیب کربن خالص است غیر سیلیکاتی است.
- (۲) در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشته زمین (عمق حدود ۱۵۰ کیلومتر) تشکیل می‌شود.
- (۳) این کانی، افزون بر استفاده گوهری، نمونه‌های غیرشفاف در مته‌های حفاری و ساینده‌ها نیز کاربرد دارد. (۴) سخت‌ترین کانی در مقیاس موهس است (سختی ۱۰)

یاقوت (کرنندوم):



شکل ۱۲-۲- انواع کرنندوم

- (۱) نام علمی آن کرنندوم (اکسید آلومینیم Al_2O_3) است.
- (۲) کانی غیر سیلیکاتی است. بعد از الماس سخت‌ترین کانی (سختی ۹) می‌باشد.
- (۲) کانی کرنندوم به رنگ‌های مختلف دیده می‌شود. بیشتر به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود.
- (۳) رنگ آبی کرنندوم، یاقوت کبود (سافیر آبی) و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ (روبی) می‌گویند.

فیروزه (تورکوایز):



- (۱) از گوهرهای قدیمی شناخته شده (۲) دارای ترکیب فسفاتی است
- (۳) نوعی کانی غیرسیلیکاتی است
- (۴) نام تجاری آن تورکوایز است رنگ آن آبی فیروزه‌ای
- (۵) برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید.

کانی کریزوبریل (گوهر چشم گربه‌ای):



الف) درخشندگی در کانی کریزوبریل
(گوهر چشم گربه)

- (۱) نوعی کانی غیر سیلیکاتی (آلومینات بریلیوم Al_2BeO_4)
- (۲) برخی خواص مانند بازی رنگ، به کانی‌ها درخشندگی و زیبایی خاصی می‌دهد.
- (۲) کانی کریزوبریل با درخشندگی چشم گربه

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی talalavi.com - - - - -



زمرد (بریل):

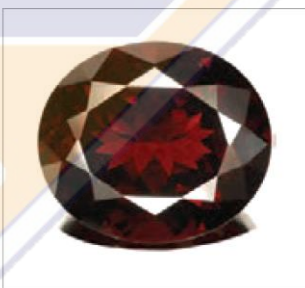
(۱) نوعی کانی سیلیکاتی است (۲) معروفترین و گرانترین سیلیکات بریلیم که به رنگ سبز یافت می شود را «زمرد» می نامند.



شکل ۱۳-۲ زمرد (بریل)

گارنت (بیجاده):

(۱) از کانی های سیلیکاتی است. (۲) در سنگ های دگرگونی یافت می شود. (۳) معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و غیره دیده می شود. (۴) فراوانترین رنگ آن، قرمز تیره است. (۵) گارنت سبز در منطقه باغ برج کرمان شهرت جهانی دارد.



شکل ۱۴-۲ گارنت

زبرجد:

(۱) نوعی کانی سیلیکاتی است و به رنگ سبز زیتونی است به همین دلیل به آن آلیوین گفته می شود.
(۲) به نوع شفاف و قیمتی کانی آلیوین، زبرجد می گویند بنابراین هر کانی آلیوین الزاماً زبرجد نیست.

شکل ۱۶-۲ زبرجد



برای تهیه نسخه چاپی و باکیفیت چهره به سایت ریجیسس www.dr.ammarlou.ir مراجعه کنید.





عقیق (آگات):

- (۱) **کانی سیلیسی** با ترکیب شیمیایی SiO_2 (۲) نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود.
- (۳) **رنگ‌های متنوع** دارد. (۴) **عقیق**، یک نوع **کوارتز نیمه قیمتی** است (۴) بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود.



شکل ۱۵-۲- عقیق

آپال (معروف به آپال گران‌بها):

- (۱) نوعی گوهر **سیلیسی** است
- (۲) **درخشش رنگین کمانی** دارد.



پ (درخشش رنگین کمانی در گوهر آپال)

آمتیست (کواتز بنفش)

- (۱) نوعی گوهر **سیلیسی** است
- (۲) جزء گوهرهای نیمه قیمتی است.
- (۳) دارای زیبایی رنگ و درخشندگی است.



تحصیل باما



۱۰۹. کدام شرایط خاص در تشکیل اکثر جواهرات تأثیرگذار هستند؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) فرایندهای دگرگونی و گرمایی و حضور مواد کمیاب
(۲) ماگمای در حال سرد شدن، حضور عناصر قیمتی
(۳) دما و فشار زیاد، مواد فرار
(۴) مواد مذاب، حضور فلزات کمیاب

پاسخ: گزینه ۳

گوهرها توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی و دگرگونی اکثراً تحت شرایط خاص مانند دما و فشار زیاد در اعماق زمین و گاهی با حضور مواد فرار به وجود می آیند.

۱۱۰. ترکیب شیمیایی کدام کانی‌های قیمتی به هم نزدیک‌تر است؟ (تیر ۱۴۰۳)

- (۱) کزندوم و زبرجد (۲) عقیق و فیروزه (۳) یاقوت و زمرد (۴) عقیق و یاقوت

۱۱۱. کدام کانی را می‌توان با رنگ بنفش هم مشاهده کرد؟ (نوبت اول ۱۴۰۳)

- (۱) الیوین (۲) کوارتز (۳) گارنت (۴) زمرد

۱۱۲. کدام گروه از گوهرها در ترکیب خود دارای بنیان $(\text{SiO}_4)^{4-}$ هستند؟ (داخل ۱۴۰۱)

- (۱) فیروزه - الماس - یاقوت (کزندوم)
(۲) گارنت - یاقوت - زبرجد
(۳) آمیتیست - زمرد - یاقوت
(۴) گارنت - اپال - زمرد

۱۱۳. کدام یک از گزینه‌های زیر ترکیب شیمیایی زمرد و یاقوت سرخ را به ترتیب نشان می‌دهد؟ (المپیاد علوم زمین)

- (۱) سیلیکات بریلیم و اکسید آلومینیم
(۲) سیلیکات بریلیم و سیلیس
(۳) سیلیس و اکسید آلومینیم
(۴) سیلیکات آهن و منیزیم و سیلیکات بریلیم

۱۱۴. کدام کانی با ویژگی‌های ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟ (داخل ۹۹)

«از کانی‌های سیلیکاتی است که فراوان‌ترین رنگ آن قرمز تیره است.»

- (۱) عقیق (۲) اپال (۳) یاقوت (۴) گارنت

۱۱۵. در کدام گزینه شباهت «کانی کریزوبریل و تورکوایز» به درستی بیان شده است؟ (داخل ۹۹)

- (الف) درخشنده بودن (ب) سختی زیاد (ج) رنگ (د) کمیاب بودن
(۱) (الف) و (ب) (۲) (الف) و (ج) (۳) (ب) و (د) (۴) (د) و (ج)

۱۱۶. کدام ترکیب شیمیایی، در گشته زمین تبدیل به جواهری قیمتی می‌شود؟ (داخل ۱۴۰۰)

- (۱) اکسید آلومینیم (۲) اکسید سیلیسیم (۳) سیلیکات بریلیم (۴) کربن خالص

۱۱۷. ترکیب شیمیایی کدام جواهر با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) اپال (۲) گارنت (۳) آمیتیست (۴) تورکوایز

۱۱۸. کدام عبارت را می‌توان برای کریزوبریل به کار برد؟ (داخل ۱۴۰۰)

- (۱) نوعی کانی با درخشش چشم گربه‌ای
(۲) نوع شفاف و قیمتی الیوین به رنگ سبز
(۳) معروف‌ترین و گران‌ترین سیلیکات بریلیم
(۴) نوعی اپال کمیاب و قیمتی با بازی رنگ منشوری



سوخت‌های فسیلی

انرژی، برای انجام تمامی فعالیت‌های انسان ضروری است. انسان از گذشته دور، از منابع طبیعی برای تولید انرژی استفاده کرده است. از میان منابع مختلف انرژی در دسترس، سوخت‌های فسیلی اهمیت زیادی دارند و در بیشتر کشورهای جهان، به عنوان منابع اصلی تولید انرژی به شمار می‌روند. سوخت‌های فسیلی از تجزیه مواد آلی گیاهی و جانوری به وجود می‌آیند که در رسوبات یا سنگ‌های رسوبی ذخیره شده‌اند.

نفت و گاز:

نکته ۱: هیدروکربن‌هایی هستند که به طور طبیعی، به صورت مایع، گاز و نیمه جامد در زمین وجود دارند. منبع اصلی تولید انرژی هستند

مراحل تشکیل نفت خام:

نفت خام در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می‌آید. در صورتی که زغال سنگ که در محیط‌های خشکی مانند محیط مردابی (اکسیژن اندک) تشکیل می‌شود،

۱) مرگ پلانکتون‌ها: در محیط‌های دریایی کم عمق، جاندارانی مانند پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشأ مواد آلی هستند، از بین می‌رود.

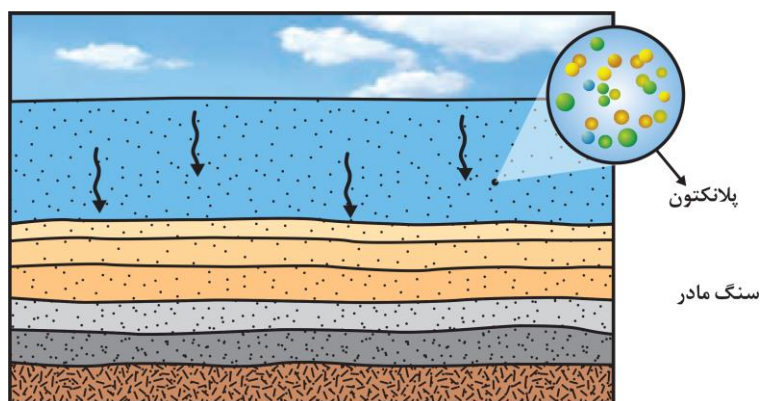
۲) مدفون شدن بقایای پلانکتون‌ها: بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می‌شوند.

۳) تولید نفت خام: ماده آلی (نظیر اسیدهای چرب) باقیمانده که توسط لایه‌های بالایی پوشیده و حفظ شده، در لایه‌های رسوبات ریز یعنی سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می‌دهد (شکل ۱۸-۲). مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش‌های شیمیایی به نفت خام تبدیل می‌شود.

نکته ۲: عوامل تاثیرگذار در فرایند تشکیل ذخایر نفتی: ۱) دما ۲) فشار ۳) وجود باکتری غیرهوازی (نه هوازی) ۴) زمان ۵) محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارند.

۱۱۹. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، کدام عامل اهمیت بیشتری دارد؟ (نوبت دوم ۱۴۰۲)

۱) وجود باکتری‌های هوازی ۲) وجود اکسیژن ۳) بقایای جسد خزندگان ۴) اثر فشار



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت www.bioammarlou.com مراجعه کنید. شکل ۱۸-۲: تشکیل ذخایر نفت و گاز در محیط‌های دریایی. سرچ کنید.





مهاجرت نفت:

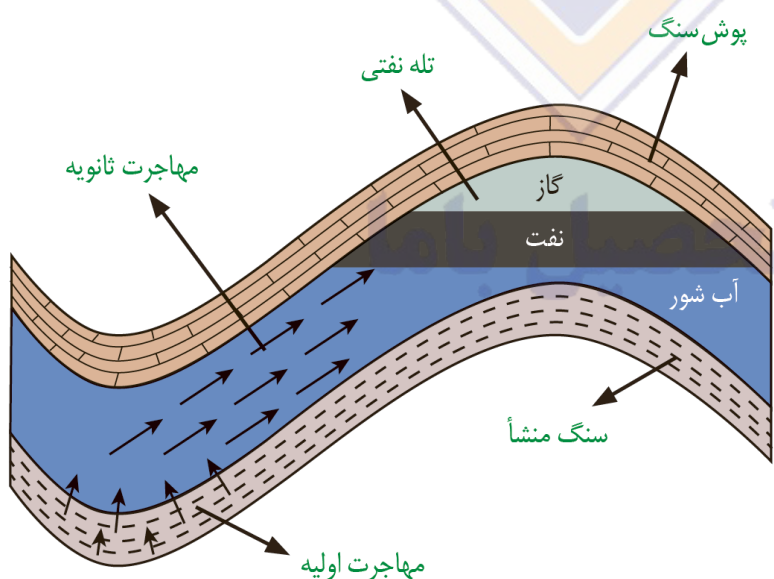
(الف) مهاجرت اولیه نفت:

نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می‌شود، همراه با آب دریا که از زمان رسوب‌گذاری در سنگ به دام افتاده، ناشی از فشار طبقات فوقانی، از طریق نفوذپذیری سنگ‌ها، به سمت بالا و اطراف حرکت می‌کند که به آن **مهاجرت اولیه نفت** می‌گویند.

نکته ۱: چشمه‌های نفتی: اگر در طی مهاجرت اولیه، مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد، به سطح زمین راه یافته و **چشمه‌های نفتی** را به وجود می‌آورد. در این صورت نفت، در سطح زمین **تبخیر**، **دچار اکسایش** و **غلیظ‌شدگی** می‌شود و **ذخایر قیر طبیعی** را به وجود می‌آورد که نمونه‌ای از آن‌ها در استان‌های **خوزستان** و **ایلام** دیده می‌شود. گفته می‌شود که **۹۹/۹ درصد** نفتی که در طول تاریخ زمین تولید شده، به **سطح زمین رسیده و از بین رفته** و **۱/۰ درصد** آن، همه ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است.

(ب) مهاجرت ثانویه نفت:

اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود، به لایه‌ای از **سنگ‌های نفوذناپذیر** مانند **سنگ گچ یا شیل** برسند، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهند بود. این لایه نفوذناپذیر (پوش سنگ) جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می‌گیرد و آن‌ها را در **سنگ مخزن** که یکی از اجزای نفت گیر است، به دام می‌اندازد. **از ویژگی مهم سنگ مخزن وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است.** مانند: **ماسه سنگ و سنگ آهک حفره دار (ریف‌های مرجانی).** در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی، **آب شور، نفت و گاز از هم جدا می‌شوند** که به این جدایش، **مهاجرت ثانویه نفت** گفته می‌شود. آب شود که چگال تر است در پایین، نفت و گاز به ترتیب بالاتر قرار می‌گیرند.



شکل ۲۱-۲. مهاجرت نفت



نکته: ویژگی مهم سنگ مخزن:

(۱) وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است. مانند: ماسه سنگ و سنگ آهک حفره دار (ریف های مرجانی)

(۲) شکل (وضعیت) هندسی مناسب به منظور تجمع و ذخیره سازی نفت.

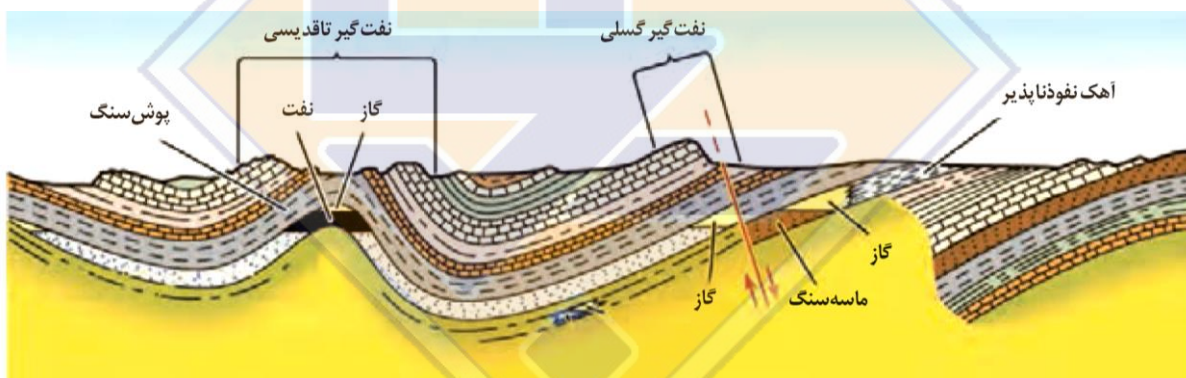
انواع نفت گیرها:

مخازن نفتی (نفت گیرها و تله های نفتی)، دارای شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره سازی نفت می باشند. نفت گیرها انواع مختلفی دارند: (۱) تاقدیسی، (۲) گسلی، (۳) گنبد نمکی، (۴) ریف مرجانی و

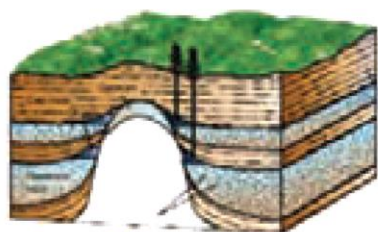
عمده ذخایر نفتی ایران در نفت گیرهای تاقدیسی قرار دارد.

سوال: اگر در فرایند تشکیل نفت خام، فشار و دما از حد مورد نیاز برای تشکیل نفت بیشتر یا کمتر شود، چه اتفاقی رخ می دهد؟

پاسخ: اگر بیشتر شود: (۱) مواد آلی قبل از تبدیل به نفت می سوزند و از بین می روند. (۲) فضاهای خالی موجود در سنگ مادر در اثر فشار زیاد و زون لایه های فوقانی بسیار کم می شود. (۳) دما و فشار بیش از حد، باعث دگرگونی سنگ و از بین رفتن نفت و گاز می شود. (۴) نفت سنگین و غلیظ می شود. در نتیجه چگالی آن افزایش می یابد و استخراج آن دشوار و پرهزینه می گردد. اگر کمتر شود: تجزیه مواد آلی به خوبی صورت نمی گیرد و شرایط لازم برای تشکیل نفت و گاز مهیا نیست. در نتیجه نفت و گاز تشکیل نمی شود.



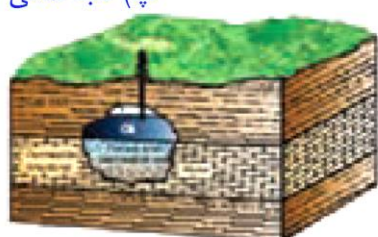
شکل ۲۲-۲. انواع نفت گیرها



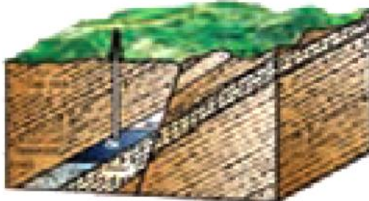
(پ) گنبد نمکی



(الف) تاقدیسی



(ت) ریف (مرجانی)



(ب) گسلی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه ب... سبب ریجیس... شکل ۱۹-۲. انواع تله های نفتی... سبب... کنید.





۱۲۰. کدام یک می تواند سنگ مادر نفت باشد؟ (المپیاد علوم زمین)

- (۱) شیل (۲) زغال سنگ (۳) گچ (۴) سنگ آهک درشت بلور

۱۲۱. در کدام یک از شرایط زیر امکان تشکیل رسوباتی با پتانسیل تشکیل نفت از مواد آلی وجود دارد؟ (المپیاد علوم زمین)

- (۱) محیط دریایی با اکسیژن اندک و با عمقی کمتر از ۲۰۰ متر
(۲) محیط باتلاقی با اکسیژن بالا و با عمقی کمتر از ۲۰۰ متر
(۳) محیط دریایی با اکسیژن اندک و با عمقی بیشتر از ۲۰۰ متر
(۴) محیط باتلاقی با اکسیژن پایین و با عمقی کمتر از ۲۰۰ متر

۱۲۲. مهاجرت ثانویه نفت خام در کدام محل انجام می شود؟ (خارج ۹۲)

- (۱) داخل سنگ مادر (۲) داخل سنگ مخزن
(۳) بین سنگ مادر و سنگ مخزن (۴) از سنگ مادر تا زیر پوش سنگ

۱۲۳. کدام ویژگی سبب شده تا ماسه سنگ ها برای انسان اهمیت داشته باشند؟ (خارج ۹۲)

- (۱) تمرکز فلزات قیمتی در آنها (۲) تخلخل و نفوذپذیری خوب
(۳) مقاومت و زیبایی پس از برش (۴) ماده اولیه سیمان سازی

۱۲۴. کدام عبارت ویژگی های یک نفت گیر را بهتر معرفی می کند؟ (داخل ۹۴)

- (۱) شکل هندسی مناسب، پوش سنگ غیر قابل نفوذ مخزنی با تخلخل و قابلیت نفوذ خوب
(۲) سنگی با دانه بندی ریز، تخلخل بالا، قابلیت نفوذ خوب که در میان دولایه نفوذناپذیر به دام افتاده باشد.
(۳) شکل مناسب به همراه سنگی دانه ریز و تحت فشار که در میان ریف های نفوذپذیر و گنبد های نمکی به دام افتاده باشد.
(۴) سنگ مخزنی طبیعی با شکلی مناسب و فضاهای خالی بزرگ که اطراف آن را پوش سنگ نفوذناپذیری در برگرفته باشد.

۱۲۵. کدام گزینه دلیل قابل قبولی در توجیه فرایند ترسیم شده است؟ (خارج ۹۹)

- (۱) اختلاف چگالی (۲) مهاجرت ثانویه نفت
(۳) برخورد با پوش سنگ (۴) نفوذپذیری لایه های رسوبی



۱۲۶. برای تشکیل ذخایر نفت و گاز کدام جانداران اهمیت بیشتری دارند؟ (داخل ۱۱۴۰۰)

- (۱) باکتری ها، مرجان ها (۲) دایناسورها، باکتری ها (۳) مرجان ها، پلانکتون ها (۴) پلانکتون ها، باکتری ها

۱۲۷. اختلاف در کدام مورد را، علت اصلی مهاجرت ثانویه نفت می دانند؟ (داخل ۱۱۴۰۰)

- (۱) چگالی مواد سیال با یک دیگر (۲) چگالی مواد سیال با سنگ مخزن
(۳) میزان نفوذپذیری سنگ مادر با سنگ مخزن (۴) نیروی گرانش وارد بر سنگ مادر و سنگ مخزن

۱۲۸. طی تبدیل مواد آلی به ذخایر نفت خام کدام عوامل فیزیکی اهمیت بیشتری دارند؟ (خارج ۱۱۴۰۱)

- (۱) دما، فشار، زمان، رسوب دانه ریز، سنگ مخزن مناسب، پوش سنگ مناسب
(۲) فشار، شکل تله نفتی، اختلاف چگالی مواد، تخلخل و نفوذپذیری سنگ مادر
(۳) دما، فشار، عمق کمتر از ۲۰۰ متر، باکتری ها، نفت گیرهایی با شکل مناسب
(۴) آب شور، عمق، اکسیژن اندک، وجود پوش سنگ مناسب، پلانکتون های فراوان



زغال سنگ:



شکل ۲۰- تورب (پوده*)

یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط‌های خشکی به وجود می‌آید. این مواد آلی (که سازنده زغال سنگ هستند)، بیشتر از گیاهان جنگل حاصل می‌شوند.

زغال سنگ که در محیط‌های خشکی مانند محیط مردابی (اکسیژن اندک) تشکیل می‌شود، ولی نفت خام بصورت مایع گاز و نیمه جامد است و در محیط دریایی کم عمق (کمتر از ۲۰۰ متر) به وجود می‌آید.

تورب:

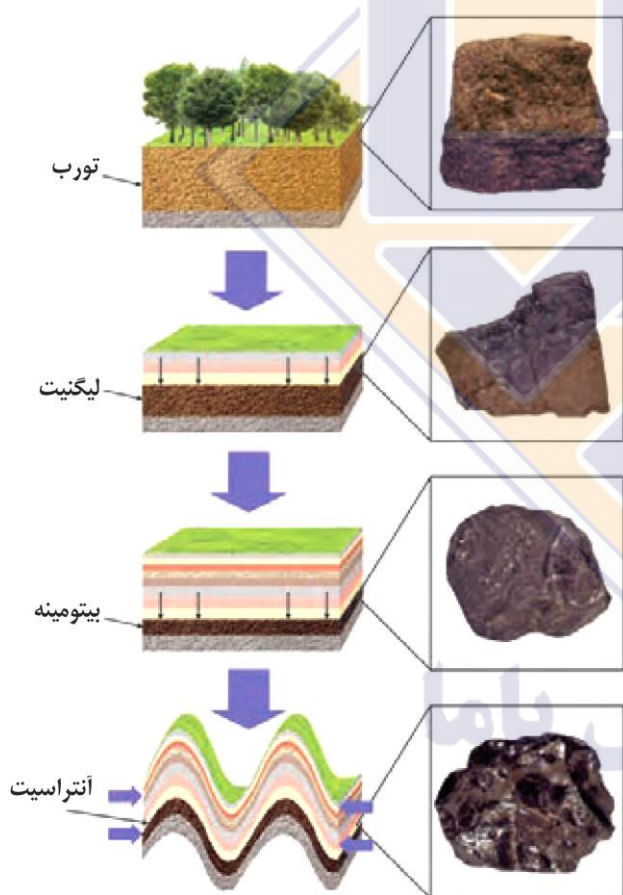
مواد آلی (که سازنده زغال سنگ هستند)، در باتلاق‌ها انباشته شده و توسط رسوبات پوشیده می‌شوند و بدون حضور اکسیژن (توسط باکتری غیرهوازی) به مرور زمان، به تورب که یک نوع زغال نارس است، تبدیل می‌شوند. تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است. در برخی کشورها مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره‌برداری می‌شود.

لیگنیت:

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 (آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و متان)، در نهایت، ضخامت تورب که ماده‌ای پوک و متخلخل است، کاهش می‌یابد و به لیگنیت تبدیل می‌شود.

بیتومینه:

با افزایش تراکم درصد کربن، لیگنیت به زغال سنگ‌های مرغوب‌تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می‌شود.



شکل ۲۱- مراحل تشکیل آنتراسیت (زغال رسیده)



نکته: در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می‌دهد.

(۱) افزایش فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی **(۲)** خروج تدریجی آب و مواد فرار **(۳)** کاهش ضخامت **(۴)** افزایش درصد کربن سبب افزایش کیفیت و افزایش توان تولید انرژی زغال‌سنگ می‌شود.

فکر کنید

۱. وجود ذخایر زغال‌سنگ در سیبری که امروزه، سرزمینی سرد و بدون جنگل‌های انبوه می‌باشد را چگونه توجیه می‌کنید؟

زغال سنگ در محیط‌های باتلاقی به همراه جنگل‌های انبوه و آب و هوای گرم و مرطوب تشکیل می‌شود که این شرایط در مناطق استوایی در عرض‌های جغرافیایی پایین و نزدیک استوا وجود دارد، پس نتیجه می‌گیریم سیبری در گذشته دارای آب و هوای گرم و مرطوب و محیطی جنگلی و مرطوب بوده است و آب و هوای سرد و بدون جنگل انبوه امروزه سیبری به دلیل جابه‌جایی قاره‌ها و قرار گرفتن در مناطق قطبی واقع در عرض‌های جغرافیایی بالا است.

۲. لایه‌های زغال‌دار طبس، نشان‌دهنده چه نوع آب‌وهوایی در گذشته این منطقه است؟
پرباران، گرم و مرطوب در گذشته است.

۳. چرا برخی از مناطق، با وجود جنگلی بودن، مکان مناسبی برای تشکیل زغال‌سنگ نیستند؟
علاوه بر جنگلی بودن، شرایط دیگری نیز برای تشکیل زغال‌سنگ لازم است مانند (۱) دما و فشار مناسب (۲) آب و هوای گرم و مرطوب و پر باران (۳) محیط‌های باتلاقی و مردابی (بدون اکسیژن یا اکسیژن اندک)

۱۲۹. اولین رویدادی که پس از تجمع مواد گیاهی برای تشکیل زغال سنگ صورت می‌گیرد، کدام است؟ **(خارج ۹۰)**

(۱) بالا رفتن درصد کربن مواد به علت فشار و دمای زیاد

(۲) رسوب‌گذاری گل و لای نرم در میان و روی مواد تجمع یافته

(۳) بالا رفتن دمای محیط و آغاز فعالیت باکتری‌های غیرهوازی

(۴) از دست دادن اکسیژن و هیدروژن به علت فعالیت باکتری‌ها

۱۳۰. در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت کدام مورد، سبب افزایش درصد کربن در زغال‌های مرغوب

می‌شود؟ **(داخل ۹۸)**

(۱) گرمای زیاد در زمان طولانی

(۲) فشرده شدن مواد آلی در سنگ

(۳) خروج تدریجی آب و مواد فرار

(۴) افزوده شدن کربن خالص جدید به مواد آلی

۱۳۱. با توجه به مراحل تشکیل آنتراسیت، چرا به تدریج ضخامت تورب، کاهش می‌یابد؟ **(داخل ۹۹)**

(۱) فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی

(۲) خروج آب و مواد فرار از بازمانده های گیاهی

(۳) سرعت تجزیه مواد گیاهی، در روی زمین

(۴) افزایش درصد کربن، نسبت به سایر عناصر

۱۳۲. کدام نوع تورب توان تولید انرژی بهتری دارد؟ **(داخل ۱۴۰)**

(۱) تراکم و کربن دی اکسید: کم، پلانکتون و متان: زیاد

(۲) آب و کربن دی اکسید: کم، متان و تخریل: زیاد

(۳) آب، کربن دی اکسید و متان: کم، تراکم: زیاد

(۴) آب و متان: کم، مواد فرار و اکسیژن: زیاد

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





علم، زندگی، کار آفرینی

سنگ شناسی (پترولوژی):



سنگ شناسی، شاخه‌ای از زمین شناسی است که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود. فرایندهای دگرگونی، آتش فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و حتی در ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی، توسط پترولوژیست‌ها (سنگ‌شناسان) مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

زمین شناسی اقتصادی:



زمین شناسانی که در موضوع زمین شناسی اقتصادی تخصص دارند، با بهره‌گیری از اصول زمین شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوه‌ها و ... قرار دارند.

زمین شناسی نفت:



زمین شناس نفت، از تخصص خود در شناخت، چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق چند کیلومتری زمین استفاده می‌کند. **نکته ۱:** زمین شناس نفت، مکان‌هایی که نفت می‌تواند در آنجا انباشته شود، شناسایی و مکان‌هایی از یک میدان نفتی یا گازی که برای حفاری و استخراج نفت مناسب است را مشخص می‌کند.

ژئوشیمی:

نکته ۲: کلارک و محققان دیگر، مطالعات زیادی درباره ترکیب سیارات به‌ویژه زمین انجام دادند و یافته‌های آن‌ها، پایه علم ژئوشیمی امروزه را تشکیل داده است.



نکته ۳: مطالعه روی ترکیب سیارات که در واقع همان ترکیب تقریبی زمین است، تأثیر بسزایی در شناخت عناصر و چگونگی تشکیل آن‌ها دارد و همچنین توزیع نامساوی عناصر در زمین را بررسی می‌کند.

نکته ۴: متخصصین سنگ شناسی (پترولوژی)، متخصصین زمین شناسی اقتصادی، متخصصین زمین شناسی نفت، متخصصین ژئوشیمی، در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، صنایع و معادن، شرکت ملی نفت، گاز، پتروشیمی و جواهرسازی، کمک شایانی در بهبود اقتصاد کشور خواهند داشت.

**۱۳۳. کدام گزینه با «شرایط بهره‌برداری کانسنگ» مغایرت دارد؟ (خارج ۱۳۹۹)**

- (۱) تعیین عیار و کیفیت ماده معدنی
(۲) وجود عناصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی
(۳) تعیین موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیرزمین
(۴) افزایش غلظت عناصر نسبت به غلظت کلارک در یک منطقه
- پاسخ: گزینه ۱: بهره‌برداری کانسنگ زمانی انجام می‌شود که حجم و غلظت کافی از ماده معدنی وجود داشته باشد و از طرفی موقعیت یک توده معدنی هم در نوع استخراج مؤثر است و افزایش غلظت عنصر هم اهمیت دارد. پس فقط گزینه ۱ بی‌ربط است.

۱۳۴. کدام مورد (موارد) دربارهٔ CuFeS_2 درست‌تر است؟ (سراسری ۱۴۰۲)

- الف: به آن کالکوسیت هم می‌گویند.
ب: مهم‌ترین کانی آهن‌دار است.
ج: یکی از کانسنگ‌های فلز مس است.
د: همراه با پیریت و کوارتز کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.
- (۱) «د» (۲) «ج» (۳) «ب» و «ج» (۴) «الف»، «ب» و «د»
- پاسخ: گزینه ۱: کالکوپیریت به فرمول شیمیایی CuFeS_2 مهم‌ترین کانه کانسنگ فلز مس است (پس بخش ج و الف و ب نادرست هستند). در معادن مس این کانی همراه با کانی‌های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می‌دهند.

۱۳۵. برای تهیه آهن، سرب و مس به ترتیب از کدام کانه‌ها می‌توان استفاده کرد؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) مگنتیت، گالن، کرسنوم (۲) هماتیت، گالن، پیریت (۳) پیریت، کرومیت، کالکوپیریت (۴) مگنتیت، گالن، کالکوپیریت
- پاسخ: گزینه ۴: کانه همان کانی با فلز ارزشمند اقتصادی است.
- برای استخراج آهن از کانه‌های Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , FeS_2 استفاده می‌شود. برای استخراج سرب از کانه گالن با ترکیب شیمیایی PbS و برای استخراج مس از کانه کالکوپیریت با ترکیب شیمیایی CuFeS_2 استفاده می‌شود.

۱۳۶. در کدام گزینه به ترتیب، مهم‌ترین کانه فلزهای کمیاب مس و سرب معرفی شده است؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) میکا و هماتیت (۲) کوارتز و پیریت (۳) فلدسپار و مگنتیت (۴) کالکوپیریت و گالن
- پاسخ: گزینه ۴: از گالن، فلز سرب و از کالکوپیریت فلز مس استخراج می‌شود.

۱۳۷. کدام عبارت توصیف مناسب‌تری از یک معدن است؟ (خارج ۱۴۰۳)

- (۱) کانسار در حال بهره‌برداری
(۲) محلی با بی‌هنجاری مثبت یک عنصر
(۳) بخشی که عمده سنگ‌های آن از کانه و باطله تشکیل شده باشند.
(۴) بخشی از پوسته زمین که فراوانی عنصرهایش بالاتر از میانگین باشد.
- پاسخ: گزینه ۱

۱۳۸. کدام گروه همگی از سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی به حساب می‌آیند؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) شن - ماسه - خاک رس - سنگ‌های ساختمانی
(۲) آجر - کاشی - سرامیک - سنگ کفپوش
(۳) هماتیت - مگنتیت - کالکوپیریت - گالن
(۴) سیمان - گچ - آهک - بتن
- پاسخ: گزینه ۱: افزون بر کانسنگ‌ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یا روزمره استخراج می‌شوند که فلزی نیستند. مانند شن، ماسه، خاک رس و سنگ‌های ساختمانی. به این نوع سنگ‌ها و کانی‌های غیرفلزی، سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی نیز می‌گویند.

۱۳۹. کدام شرایط، برای تشکیل ورقه‌های بسیار بزرگ مسکوویت لازم است؟ (سراسری ۱۳۹۸)

- (۱) مذاب حاوی آب و مواد فرار در حد فاصل دو لایه رسوبی تزریق شده باشد.
(۲) مذاب تشکیل شده را مقدار متناهی سیلیکات آلومینیم و پتاسیم همراهی کند.
(۳) مذاب باقی‌مانده پس از تبلور بخش اعظم ماگما، آب و مواد فرار فراوان داشته باشد.
(۴) آب‌های بسیار داغ حاوی یون‌های فلزی در بین شکاف‌های سنگ‌ها تزریق شده باشد.
- پاسخ: گزینه ۳: در صورتی که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای بسیار درشت مانند مسکوویت فراهم می‌شود.

۱۴۰. ماگمایی با سرعت بسیار کم در حال سرد شدن است. در کنار هم قرار گرفتن کانسنگ‌های کدام عناصرها در توده**سنگ تشکیل شده از این ماگما، تقریباً غیرممکن است؟ (سراسری ۱۴۰۱)**

- (۱) آهن، نیکل (۲) پلاتین، آهن (۳) کروم، لیتیم (۴) نیکل، پلاتین



پاسخ: گزینه ۳: در اثر سرد شدن ماگما عناصری که چگالی نسبتاً بالایی دارند مثل نیکل، پلاتین، کروم و آهن در کف خزانه ماگما قرار گرفته کانسنگ‌های ماگمایی را تشکیل می‌دهند. لیتیم جزو این عناصر چگالی نیست.

۱۴۱. برای تشکیل ورقه‌های بسیار بزرگ طلق نسوز طبیعی، کدام شرط لازم است؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) آب‌های بسیار داغ ماده مذاب، اشباع از مواد دیرگداز باشد و در بین لایه‌های رسوبی تزریق شود.
 - (۲) ماده مذاب، حاوی مقدار فراوانی سیلیس باشد و در شکاف‌های نازک سنگ درونگیر تزریق شود.
 - (۳) پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مذاب باقی‌مانده حاوی آب و مواد فرار فراوان باشد.
 - (۴) ماده مذاب تشکیل شده مقدار فراوانی ترکیبات دیرگداز همراه داشته باشد.
- پاسخ: گزینه ۳: اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد، شرایط برای رشد بلورهای بسیار درشت در سنگ پگماتیت محیا می‌شود. این سنگ ممکن است حاوی کاشی صنعتی مسکوویت یا طلق نسوز باشد.

۱۴۲. در کدام گزینه، نام عنصر یا ماده معدنی و محل استخراج آن، بر اساس مؤلفه‌های ذکر شده، به درستی بیان شده است؟ (خارج ۱۳۹۹)

- «با سرد شدن و تبلور ماگما، این عنصر که چگالی نسبتاً بالایی دارد، در بخش زیرین ماگما، ته‌نشین می‌شود.»
- (۱) سرب ← شهرستان ملایر در استان همدان
 - (۲) مس ← شهرستان تفت در استان یزد
 - (۳) کروم ← شهرستان جیرفت در استان کرمان
 - (۴) طلا ← شهرستان قروه در استان کردستان
- پاسخ: گزینه ۳: کروم عنصری است که با متبلور شدن ماگما به علت چگالی زیادش در ته حجره ماگما ته‌نشین می‌شود.

۱۴۳. باقی‌مانده یک ماگمای متبلور شده دارای آب و مواد فرار فراوان است. با تبلور آهسته این قسمت از ماگما، شرایط برای تشکیل بلورهای بزرگ کدام یک فراهم می‌شود؟ (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) اکسید آهن
 - (۲) اکسید نیکل
 - (۳) پلاتین خالص
 - (۴) سیلیکات بریلیم
- پاسخ: گزینه ۴: اگر پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی‌اکسید و ... فراوان و از طرفی زمان تبلور بسیار کند و طولانی باشد. شرایط برای رشد بلورهای تشکیل‌دهنده سنگ فراهم و سنگ‌هایی با بلورهای بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می‌شود. پگماتیت‌ها می‌توانند میزبان گوهر زمرد با ترکیب سیلیکات بریلیم باشند.

۱۴۴. منشأ آب‌های گرم و عمیق اثرگذار بر تشکیل کانسنگ‌های گرمابی کدام‌اند؟ (خارج ۱۴۰۲)

- (۱) ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها و آب‌های زیرزمینی
 - (۲) آب‌های زیرزمینی حبس شده و آب‌های اضافی کانسنگ‌های ماگمایی
 - (۳) آب‌های همراه با مواد نفتی، آب‌های نفوذی زیرزمینی و باران‌های اسیدی
 - (۴) آب مولکولی ترکیبات، آب داغ همراه با ماگما و آب‌های نفوذی از دهانه آتشفشان‌ها
- پاسخ: گزینه ۱:

منشأ آب‌های گرمابی ممکن است از ماگما، آب‌های نفوذی بستر اقیانوس‌ها و یا آب‌های زیرزمینی راه یافته به اعماق زمین باشند.

۱۴۵. عامل اصلی در تشکیل ذخایر پلاسری طلا، کدام است؟ (سراسری ۱۳۹۸)

- (۱) گرما
 - (۲) تبلور
 - (۳) چگالی
 - (۴) مواد فرار
- پاسخ: گزینه ۳: در کانسنگ‌های رسوبی، با هوازگی سنگ‌ها و جداسدن ذرات خردشده‌ای مانند طلا و ... از سنگ اولیه و سپس حمل و نقل با آب رودخانه‌ها، طلا از آب‌های روان، در اثر اختلاف چگالی (چگالی طلا بیشتر است) ته‌نشین می‌شود و ذخایر پلاسری طلا تشکیل می‌شود.

۱۴۶. در کدام سنگ به ترتیب احتمال تشکیل «سرب و اورانیوم» وجود دارد؟ (خارج ۱۳۹۹)

- (۱) گچ و شیل
 - (۲) شیل و آهک
 - (۳) آهک و ماسه‌سنگ
 - (۴) گچ و ماسه‌سنگ
- پاسخ: گزینه ۳: سنگ آهک دارای سرب و روی است و ماسه‌سنگ دارای ماسه و اورانیوم.

۱۴۷. کدام عنصرها به صورت پلاسر قابل بهره‌برداری هستند؟ (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) مس، نقره
- (۲) کروم، نیکل
- (۳) طلا، پلاتین
- (۴) سرب، روی





پاسخ: گزینه ۳: گاهی هوازدگی سنگ‌ها باعث می‌شود تا کانی‌های آن در رسوبات تخریبی رودخانه به علت چگالی زیاد ته‌نشین شوند. به صورت خالص قابل بهره‌برداری شود مانند پلاسره‌های طلا، الماس و پلاتین.

۱۴۸. کانسنگ‌های کدام فلزات می‌توانند به طریق گرمایی و رسوبی تشکیل شوند؟ (سراسری ۱۴۰۲)

(۱) قلع - سرب - روی (۲) قلع - کروم - اورانیوم (۳) مس - سرب - روی (۴) مس - کروم - نیکل

پاسخ: گزینه ۳: ذخایر سرب و روی موجود در سنگ‌های آهکی و مس موجود در ماسه‌سنگ‌ها نمونه‌ای از کانسنگ‌های رسوبی هستند. از طرفی رگه‌هایی از ذخایر سرب، روی و مس هم در اثر آب‌های داغ و به عنوان کانسنگ گرمایی تشکیل می‌شوند.

۱۴۹. چرا زمین‌شناسان در پی جوی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با «بی‌هنجاری مثبت آن عنصر» هستند؟ (سراسری ۱۳۹۹)

(۱) کنترل آلودگی‌های زیست‌محیطی (۲) استخراج عناصر با هزینه کمتر
(۳) اندازه‌گیری غلظت میانگین عناصر (۴) شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی

پاسخ: گزینه ۲: در مراحل مقدماتی اکتشاف معادن، باید به دنبال یافتن مناطقی بود که در آن بی‌هنجاری مثبت یک عنصر وجود داشته باشد.

۱۵۰. کدام کانه ممکن است، نیاز به کانه‌آرایی نداشته باشد؟ (خارج ۱۳۹۸)

(۱) گالن (۲) مس (۳) آلومینیم (۴) کریزوبریل

پاسخ: گزینه ۲: کانی مس به شکل رگه مس فلزی و جدا از باطله‌ها وجود دارد.

۱۵۱. کدام عبارت توصیف مناسب‌تری برای کانه‌آرایی است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

(۱) تراش کانی‌های قیمتی برای زیورآلات (۲) فرآیند جداسازی کانی‌های مفید اقتصادی از باطله
(۳) فرآیند جداسازی فلز از کانی‌های مفید در کارخانه‌های ذوب (۴) جداسازی کانی‌هایی با چگالی مختلف با کاهش سرعت تدریجی عامل حمل
پاسخ: گزینه ۲: به فرآیند جداسازی کانه از باطله، فرآوری یا کانه‌آرایی می‌گویند. کانه همان بخش ارزشمند کانسنگ و باطله بخش کم‌اهمیت‌تر کانسنگ است.

۱۵۲. در کدام گزینه شباهت «کانی کریزوبریل و تورکواز» به درستی بیان شده است؟ (خارج ۱۳۹۹)

(الف) درخشنده بودن (ب) سختی زیاد (ج) رنگ (د) کمیاب بودن
(۱) الف و ب (۲) الف و ج (۳) ب و د (۴) د و ج

پاسخ: گزینه ۳: صفات مشترک جواهر بودن کریزوبریل و تورکواز عبارتند از: اولاً درجه سختی جواهرها زیاد است و از طرفی جواهراتی کمیاب هم هستند.

۱۵۳. کدام کانی را می‌توان با رنگ بنفش هم مشاهده کرد؟ (سراسری ۱۴۰۲)

(۱) الیوین (۲) کوارتز (۳) گارنت (۴) زمرد

پاسخ: گزینه ۲: کانی کوارتز که نوعی گوهر سیلیکاتی نیمه‌قیمتی است به رنگ‌ها و نام‌های متنوعی شناخته می‌شود. مثلاً کوارتز بنفش، آمیتیست نامیده می‌شود.

۱۵۴. ترکیب شیمیایی کدام جواهر با بقیه تفاوت بیشتری دارد؟ (خارج ۱۴۰۰)

(۱) اوپال (۲) گارنت (۳) آمیتیست (۴) تورکواز

پاسخ: گزینه ۴: آپال، گارنت و آمیتیست هر سه در ترکیب شیمیایی خود سیلیسیم دارند، اما تورکواز (فیروزه) یک گوهر فسفاتی است.

۱۵۵. کدام ترکیب شیمیایی، در گوشته زمین تبدیل به جواهری قیمتی می‌شود؟ (سراسری ۱۴۰۰)

(۱) اکسید آلومینیم (۲) اکسید سیلیسیم (۳) سیلیکات بریلیم (۴) کربن خالص

پاسخ: گزینه ۴: در گوشته زمین تحت تأثیر دما و فشار زیاد، کربن تبدیل به الماس می‌شود.

۱۵۶. ترکیب شیمیایی کدام کانی‌های قیمتی به هم نزدیک‌تر است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

(۱) کربندوم و زبرجد (۲) عقیق و فیروزه (۳) یاقوت و زمرد (۴) عقیق و یاقوت

پاسخ: گزینه ۴: عقیق یک گوهر نیمه‌قیمتی و سیلیکاتی با ترکیب شیمیایی SiO_2 و یاقوت گوهری غیرسیلیکاتی با ترکیب شیمیایی اکسید آلومینوم است که هر دو اکسیژن‌دار هستند.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



۱۵۷. کدام عبارت را می توان برای کریزوبریل به کار برد؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) نوعی کانی با درخشش چشم گربه ای
(۲) نوع شفاف و قیمتی الیوین به رنگ سبز
(۳) معروف ترین و گران ترین سیلیکات بریلیم
(۴) نوعی اپال کمیاب و قیمتی با بازی رنگ منشوری
- پاسخ: گزینه ۱: برخی گوهرها بازی رنگ دارند که این ویژگی در شناسایی آن ها بسیار اهمیت دارد. مثل کریزوبریل که درخشش چشم گربه دارد یا اپال که گوهری سیلیسی است و درخششی رنگین کمائی دارد.

۱۵۸. کدام کانی با ویژگی های ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- «از کانی های سیلیکاتی است که فراوان ترین رنگ آن، قرمز تیره است.»
(۱) عقیق (۲) آپال (۳) یاقوت (۴) گارنت
- پاسخ: گزینه ۴: گارنت یک جواهر سیلیکاته است که رنگ قرمز تیره آن فراوان می باشد.

۱۵۹. در ترکیب شیمیایی کدام کانی، آلومینیم وجود دارد؟ (خارج ۱۴۰۳)

- (۱) آمیتیست (۲) عقیق (۳) اوپال (۴) کزندوم
- پاسخ: گزینه ۴

۱۶۰. با کدام دلیل، بلور شفاف کلسیت نمی تواند در گروه کانی های قیمتی قرار بگیرد؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) سختی آن ۳ است.
(۲) بلور سالم آن کمیاب است.
(۳) با کمی ناخالصی رنگی می شود.
(۴) بلور آن متوازی السطوح کج است.
- پاسخ: گزینه ۱

گوهرها شامل سنگ ها و کانی های قیمتی و نیمه قیمتی هستند که به دلیل زیبایی، درخشش، سختی زیاد، رنگ و کمیاب بودن از سایر کانی ها و سنگ ها متمایز هستند. سختی کانی ها بر اساس مقیاس موهس توصیف می شود و بین عدد ۱ (نرم ترین کانی) تا عدد ۱۰ (سخت ترین کانی) تقسیم بندی می شود. اگر یک گوهر سختی کافی نداشته باشد، در برابر خراشیدگی مقاوم نیست و از بین می رود. نکته: گوهرها سختی بالاتر از ۶ دارند.

۱۶۱. اختلاف در کدام مورد را، علت اصلی مهاجرت ثانویه نفت می دانند؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) چگالی مواد سیال با یکدیگر
(۲) چگالی مواد سیال با سنگ مخزن
(۳) میزان نفوذپذیری سنگ مادر با سنگ مخزن
(۴) نیروی گرانش وارد بر سنگ مادر و سنگ مخزن
- پاسخ: گزینه ۱: در داخل سنگ مخزن، به دلیل اختلاف چگالی آب شور و نفت و گاز از هم جدا می شوند که به این جدایش مهاجرت ثانویه گفته می شود.

۱۶۲. در کدام عبارت، فرآیند «تشکیل بزرگ ترین میدان نفتی ایران» به درستی بیان شده است؟ (خارج ۱۳۹۹)

- (۱) در لابه لای رسوبات ریزدانه و با فشرده شدن ماده آلی، به وجود آمده است.
(۲) در فلات قاره و در عمق تقریبی ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر، تشکیل شده است.
(۳) در لایه هایی از سنگ گچ یا آهک حفره دار، به دام افتاده است.
(۴) در محیط های مردابی، با اکسیژن اندک، تشکیل شده است.
- پاسخ: گزینه ۱: تشکیل نفت در لابه لای رسوبات ریزدانه و با فشرده شدن ماده آلی، به وجود آمده است.

۱۶۳. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی، کدام عامل اهمیت بیشتری دارد؟ (سراسری ۱۴۰۲)

- (۱) وجود باکتری های هوازی (۲) وجود اکسیژن (۳) بقایای جسد خزندگان (۴) اثر فشار
- پاسخ: گزینه ۴

مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش های شیمیایی به نفت خام تبدیل می شوند. در فرآیند تشکیل ذخایر نفتی، عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری غیرهوازی، زمان و محیطی بدون اکسیژن اهمیت فراوانی دارند.



۱۶۴. کانی‌های حاوی کدام عنصر در پوسته زمین فراوان تر است؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) سدیم (۲) کلسیم (۳) منیزیم (۴) پتاسیم
- پاسخ: گزینه ۲

فراوانی عناصر در پوسته زمین به ترتیب عبارت‌اند از: منیزیم - پتاسیم - سدیم - کلسیم

۱۶۵. برای تشکیل ذخایر نفت و گاز، کدام جانداران اهمیت بیشتری دارند؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) باکتری‌ها، مرجان‌ها (۲) دایناسورها، باکتری‌ها (۳) مرجان‌ها، پلانکتون‌ها (۴) پلانکتون‌ها، باکتری‌ها
- پاسخ: گزینه ۴

منشأ اصلی تشکیل ذخایر نفت و گاز، پلانکتون‌ها و منشأ اصلی تشکیل زغال‌سنگ‌ها، گیاهان هستند. وجود باکتری‌ها، عمق حوضه، دما و فشار و ... هم از عوامل مؤثر بر تشکیل نفت و گاز به شمار می‌آیند.

۱۶۶. کدام گزینه دلیل قابل قبولی در توجیه فرآیند ترسیم‌شده، است؟ (خارج ۱۳۹۹)



- (۱) اختلاف چگالی
(۲) مهاجرت ثانویه نفت
(۳) برخورد با پوش سنگ
(۴) نفوذپذیری لایه‌های رسوبی

پاسخ گزینه ۱: مهاجرت ثانویه نفت به علت اختلاف چگالی آب و نفت و گاز است.

۱۶۷. کدام عبارت، ویژگی‌های یک «نفت‌گیر» را بهتر معرفی می‌کند؟ (سراسری ۱۳۹۴)

- (۱) شکل هندسی مناسب، پوش سنگ غیرقابل نفوذ، سنگ مخزنی با تخلخل و قابلیت نفوذ خوب.
(۲) سنگی با دانه‌بندی ریز، تخلخل بالا، قابلیت نفوذ خوب که در میان دو لایه‌ی نفوذناپذیر به دام افتاده باشد.
(۳) شکل مناسب به همراه سنگی دانه‌ریز و تحت فشار که در میان ریف‌های نفوذپذیر و گنبد نمکی به دام افتاده باشد.
(۴) سنگ مخزن طبیعی با شکلی مناسب و فضای خالی بزرگ که اطراف آن را پوش سنگ نفوذناپذیری دربرگرفته باشد.

پاسخ: گزینه ۱

نفت‌گیرها مخازن طبیعی و مناسبی هستند که نفت در داخل آن‌ها انباشته می‌شود. یک نفت‌گیر بایستی دارای خصوصیات زیر باشد:

- ۱- سنگ مخزن مناسب با تخلخل و قابلیت نفوذ خوب
۲- وجود پوش سنگ غیرقابل نفوذ
۳- شکل (وضعیت) هندسی مناسب برای انباشته شدن نفت

۱۶۸. لوله‌ای افقی به قطر ۲ متر، آب سدی را به شهری می‌رساند. اگر در حال حاضر لوله تا نیمه آب داشته باشد و آب با

سرعت ۲ متر بر ثانیه در لوله جاری باشد، دبی آب عبوری از لوله چند مترمکعب بر ثانیه است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) ۷/۸۵ (۲) ۶/۲۸ (۳) ۳/۱۴ (۴) ۱/۵۷

پاسخ: گزینه ۳: توجه: لوله تا نیمه آب دارد پس باید مساحت نیم دایره را به دست آورد.

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = \frac{r \times r \times \pi}{2} \times V \Rightarrow Q = \frac{1 \times 1 \times 3.14}{2} \times 2 = 3.14 \frac{m^3}{s}$$

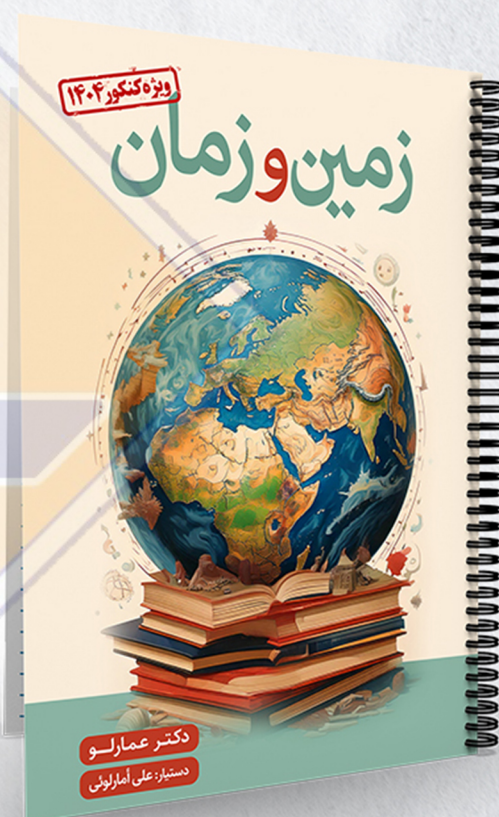
۱۶۹. قیر طبیعی حاصل کدام فرایند است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) تبخیر و اکسایش نفت در سطح زمین
(۲) نبود آب در سنگ مخزن و غلیظ‌شدگی نفت
(۳) فشار طبقات بالایی و نفوذناپذیر بودن سنگ‌ها
(۴) وجود موانع بر روی سنگ منشأ و جلوگیری از مهاجرت

پاسخ: گزینه ۱

اگر طی مهاجرت اولیه، مانعی در مسیر حرکت آب و نفت و گاز نباشد، به سطح زمین رسیده و چشمه‌های نفتی را به وجود می‌آورد. در این صورت نفت در سطح زمین تبخیر، دچار اکسایش و غلیظ‌شدگی می‌شود و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می‌آورد.

دکتر عمارلو



زمین شناسی ۱۴۰۴

جهت سفارش جزوات دکتر عمارلو به سایت زیر مراجعه فرمایید.

www.digitalalavi.com

**۱۷۰. طی تبدیل مواد آلی به ذخایر نفت خام، کدام عوامل فیزیکی اهمیت بیشتری دارند؟ (خارج ۱۴۰۱)**

- (۱) دما، فشار، زمان، رسوب دانه ریز، سنگ مخزن مناسب، پوش سنگ مناسب
 - (۲) فشار، شکل تله نفتی، اختلاف چگالی مواد، تخلخل و نفوذپذیری سنگ مادر
 - (۳) دما، فشار، عمق کمتر از ۲۰۰ متر، باکتری‌ها، نفت گیرهایی با شکل مناسبه
 - (۴) آب شور، عمق اکسیژن اندک، وجود پوش سنگ مناسب، پلانکتون‌های فراوان
- پاسخ: گزینه ۳: نفت خام در محیط دریایی کم عمق (۲۰۰ متر کمتر) با منشأ مواد آلی (پلانکتون‌ها) و دما و فشار مناسب برای تشکیل نفت اولیه نیاز است. البته نفت خام برای ذخیره شدن نیاز به نفت گیر (تله نفتی) با شکل هندسی مناسب یعنی پوش سنگ نفوذناپذیر و سنگ مخزن متخلخل نفوذپذیر دارد.

۱۷۱. کدام نوع تورب، توان تولید انرژی بهتری دارد؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) تراکم و کربن دی اکسید: کم، پلانکتون و متان: زیاد
 - (۲) آب و کربن دی اکسید: کم، متان و تخلخل: زیاد
 - (۳) آب و کربن دی اکسید و متان: کم، تراکم: زیاد
 - (۴) آب و متان: کم، مواد فرار و اکسیژن: زیاد
- پاسخ: گزینه ۳: تورب نوعی زغال سنگ نارس، متخلخل و با توان انرژی پایین است. در صورتی که در اثر فشار لایه‌های بالایی آب و مواد فرار مثل متان و کربن دی اکسید خارج شوند، حفرات کمتر شده زغال متراکم‌تر شده و بر درصد کربن آن افزوده می‌شود. چنین زغالی توان تولید انرژی بالاتری از تورب دارد.

۱۷۲. با توجه به مراحل تشکیل آنتراسیت، چرا به تدریج، ضخامت تورب، کاهش می‌یابد؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی
 - (۲) خروج آب و مواد فرار از بازمانده‌های گیاهی
 - (۳) سرعت تجزیه مواد گیاهی، در روی زمین
 - (۴) افزایش درصد کربن، نسبت به سایر عناصر
- پاسخ: گزینه ۱: در تبدیل تورب تا آنتراسیت، فشار رسوبات زیاد شده و آب و مواد فرار خارج می‌شود و درصد کربن افزایش می‌یابد. اما این سؤال تأکید زیادی بر روی علت کاهش ضخامت لایه‌ها دارد، پس به فشار رسوبات و خروج آب و ... باید اشاره شود.

۱۷۳. در فرایندهای زغال‌شدگی از تورب تا آنتراسیت، کدام مورد سبب افزایش درصد کربن در زغال‌های مرغوب می‌شود؟ (سراسری ۱۳۹۸)

- (۱) گرمای زیاد در زمان طولانی
 - (۲) فشرده شدن مواد آلی در سنگ
 - (۳) خروج تدریجی آب و مواد فرار
 - (۴) افزوده شدن کربن خالص جدید به مواد آلی
- پاسخ: گزینه ۳: در طی میلیون‌ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و سنگ‌های بالایی، فشرده‌تر شده و آب و مواد فراری مانند کربن دی اکسید و متان از آن خارج می‌شود.

۱۷۴. اولین رویدادی که پس از تجمع مواد گیاهی برای تشکیل زغال سنگ صورت می‌گیرد، کدام است؟ (خارج ۱۳۹۰)

- (۱) بالا رفتن درصد کربن مواد به علت فشار و دمای زیاد
 - (۲) رسوب گذاری گل و لای نرم در میان و روی مواد تجمع یافته
 - (۳) بالا رفتن دمای محیط و آغاز فعالیت باکتری‌های غیر هوازی
 - (۴) از دست دادن اکسیژن و هیدروژن به علت فعالیت باکتری‌ها
- پاسخ: گزینه ۴: پس از تجمع مواد گیاهی، این مواد طی مراحل به زغال تبدیل می‌شوند؛ در اولین مرحله در اثر فعالیت باکتری‌های مختلف، مواد گیاهی تجزیه می‌شوند و بعضی از عناصر تشکیل دهنده خود مثل اکسیژن و هیدروژن را از دست می‌دهند.

۱۷۵. همکاری کارشناسان کدام شاخه‌های علم زمین‌شناسی، با کارشناسان شاخه زمین‌شناسی نفت، می‌تواند مفیدتر از بقیه باشد؟ (خارج ۱۳۹۷)

- (۱) سنگ‌شناسی رسوبی و دیرینه‌شناسی
 - (۲) زمین‌شناسی مهندسی و رسوب‌شناسی
 - (۳) ژئوشیمی و زمین‌شناسی زیست محیطی
 - (۴) زمین‌شناسی آب و زمین‌شناسی اقتصادی
- پاسخ: گزینه ۱

زمین‌شناسی نفت با کمک رسوب‌شناسی و دیرینه‌شناسی (فسیل‌های شاخص) می‌تواند امکان تشکیل نفت و وجود آن را بیان کند.

۱۷۶. کدام مورد، در حیطه شاخه پترولوژی علم زمین‌شناسی مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) شناسایی و مطالعه مناطق زمین گرمایی
- (۲) طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی
- (۳) شیوه تشکیل و منشأ عناصر تشکیل دهنده سنگ‌ها
- (۴) بررسی فرایندهایی چون تشکیل رشته کوه‌ها و زلزله‌ها

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



پاسخ: گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۲»: طبقه‌بندی سنگ‌های آذرین و دگرگونی فقط در حیطه علم پترولوژی است.

گزینه «۴»: بررسی و مطالعه چگونگی تشکیل رشته‌کوه‌ها و زمین‌لرزه در حیطه علم تکتونیک است.

گزینه «۳»: مطالعات ژئوشیمی نشان می‌دهد که توزیع عناصر در زمین و ترکیب سنگ‌ها در مناطق مختلف متفاوت است.

و اما در مورد گزینه «۱» طبق علم، زندگی و کارآفرینی، مطالعه مناطق زمین گرمایی در حیطه علم پترولوژی قرار می‌گیرد.

۱۷۷. مطالعات میزان نفوذپذیری مواد سطحی زمین، برای ساخت یک پالایشگاه نفت توسط کارشناسان کدام شاخه

زمین‌شناسی صورت می‌گیرد؟ (سراسری ۱۳۹۷)

(۱) نفت (۲) مهندسی (۳) رسوب شناسی (۴) پترولوژی رسوبی

پاسخ: گزینه ۲

گزینه ۲ - علم زمین‌شناسی مهندسی شاخه‌ای از زمین‌شناسی است که زمین را از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده، نفوذپذیری و امکان ساخت سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند.

۱۷۸. کدام مورد توسط یک پترولوژیست مورد مطالعه قرار می‌گیرد؟ (خارج ۱۴۰۲)

(۱) چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق زمین (۲) شناسایی مکان‌هایی با ظرفیت بالای ذخایر معدنی
(۳) شناسایی مناطقی با توانایی بالای انرژی زمین گرمایی (۴) فرایند انتقال، ته‌نشینی و تبدیل رسوب به سنگ‌های رسوبی

پاسخ: گزینه ۳

پترولوژی شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که تشکیل، منشأ رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی را مطالعه می‌کند. فرایندهای دگرگونی آتش‌فشانی، نفوذ توده‌های آذرین در درون زمین و ماه و دیگر سیاره‌ها و مناطق زمین گرمایی نیز توسط آن‌ها بررسی می‌شود.

گزینه «۱»: در حیطه شاخه زمین‌شناسی نفت

گزینه «۲»: در حیطه شاخه زمین‌شناسی اقتصادی

گزینه «۴»: در حیطه زمین‌شناسی رسوبی قرار دارند.

۱۷۹. شاخه زمین‌شناسی اقتصادی بیشتر به کدام موضوع می‌پردازد؟ (سراسری ۱۴۰۲)

(۱) چگونگی تشکیل عناصر و منابع روی زمین و سایر سیارات (۲) مشخص کردن منشأ و رده‌بندی عناصر اصلی اساسی
(۳) شناسایی مکان‌هایی با ظرفیت بالای منابع انرژی (۴) مکان‌هایی با بی‌هنجاری مثبت ذخایر معدنی

پاسخ: گزینه ۴

زمین‌شناسان اقتصادی با بهره‌گیری از اصول زمین‌شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین به دنبال مکان‌هایی هستند که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن و ... گوهرها قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در حیطه علم پترولوژی است.

گزینه «۲»: رده‌بندی عناصر به گروه اساسی و ... در حیطه علم زمین‌شناسی پزشکی است.

گزینه «۳»: پی‌جویی منابع انرژی در حیطه علم ژئوفیزیک (انرژی‌های نو و هسته‌ای) و سوخت‌های فسیلی در حیطه علم زمین‌شناسی نفت است.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت جزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت جزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



فصل ۳ : منابع آب و خاک

نکته ۱: فضاوردان، زمین را یک سیاره آبی و بسیار زیبا توصیف کرده‌اند. آب با حالت‌های جامد، مایع و گاز، باعث تغییرات وسیعی در لایه سطحی و پیرامون کره زمین می‌شود. آب، نماد زندگی است و در سفری پایان‌ناپذیر بین سنگ کره و هوا کره، سبب تغییر پوسته زمین، فرسایش، تغییرات اقلیمی و... می‌شود.

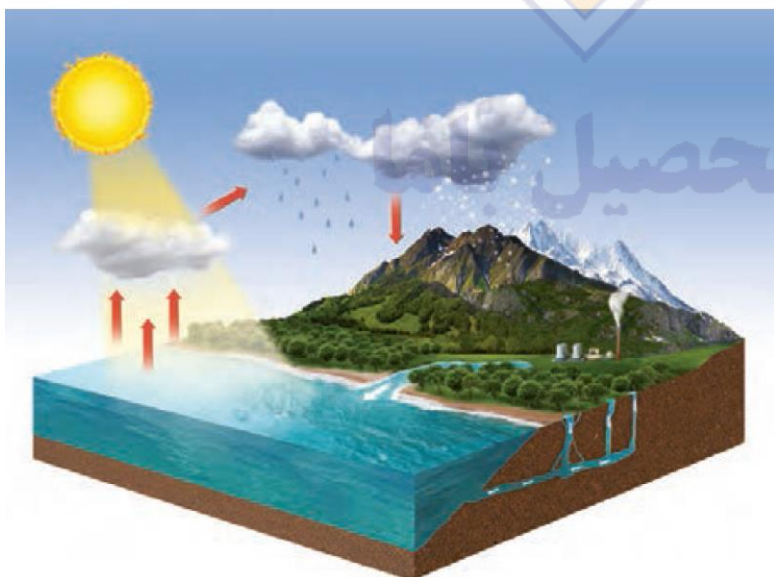
نکته ۲: زندگی انسان و سایر جانداران بدون آب امکان‌پذیر نیست. آب مورد نیاز، از منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی تأمین می‌شود. بارش‌های جوی در تأمین این منابع، نقش اساسی دارند.

برگاب:

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 (شکل ۱-۳-الف) 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. (شکل ۱-۳-ب).

رواناب:

بخشی از برگاب که به سطح زمین می‌رسد و به سوی مناطق پست‌تر حوضه آبریز جریان می‌یابد، رواناب می‌گویند. 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، مجدد به سطح زمین راه می‌یابد.



ب) چرخه آب



الف) نمایی از برگاب





۱) چه عواملی بر مقدار برگاب مؤثرند؟

۱) نوع و تراکم پوشش گیاهی ۲) میزان و شدت بارش ۳) شکل، مساحت و میزان تراکم برگ‌ها ۴) دما و میزان تبخیر

۲) چه عواملی بر مقدار رواناب مؤثرند؟

- ۱) مقدار، شدت و نوع بارندگی: هرچه مقدار بارندگی بیشتر باشد ← بر میزان رواناب افزوده می‌شود.
- ۲) شرایط آب و هوایی: اگر نوع بارندگی شدیدتر یا سرعت ذوب یخ‌ها بیشتر باشد ← مقدار رواناب هم زیادتر خواهد شد.
- ۳) شیب زمین: هرچه شیب زمین زیادتر باشد ← پس از هر بارندگی، رواناب بیشتری روی زمین تشکیل می‌شود.
- ۴) میزان نفوذپذیری و تراکم خاک: هرچه تعداد درز و شکاف و حفره‌های خاک و سنگ زمین بیشتر باشد ← میزان رواناب کمتر است.
- ۵) هرچه در هوا، بخار آب بیشتری (رطوبت اتمسفری) وجود داشته باشد، بارش بیشتر است ← رواناب بیشتری حاصل می‌شود.
- ۶) نوع و تراکم پوشش گیاهی: نقش پوشش گیاهی از نظر مقدار و نوع پوشش گیاهی قابل بررسی است. هرچه پوشش گیاهی بیشتر و گیاهان برگ‌های بزرگ‌تری داشته باشند ← از میزان رواناب کاسته می‌شود.
- ۷) میزان رطوبت خاک: خاک‌هایی که قبلاً از آب اشباع شده باشند ← مقدار رواناب را افزایش می‌دهند.
- ۸) میزان گیاهخاک (هوموس): هرچه خاک، میزان کم‌تری گیاهخاک داشته باشد ← رواناب افزایش می‌یابد.
- ۹) سطوح بزرگ غیرقابل نفوذ (مانند شهرها) ← سبب افزایش رواناب می‌شوند.

۳) تبخیر در چه بخش‌هایی از چرخه آب صورت می‌گیرد؟

تبخیر در همه بخش‌های چرخه آب اتفاق می‌افتد ولی مقدار آن در بخش‌های مختلف متفاوت است.

۴) شکل روبه‌رو، شش حوضه آبریز اصلی ایران را نشان می‌دهد.



- ۱) دریای خزر: سفیدرود، ارس، اترک
- ۲) خلیج فارس و دریای عمان: کارون، کرخه، دز
- ۳) فلات مرکزی ایران: زاینده‌رود، قره‌چای، هلیل‌رود
- ۴) هامون: هیرمند
- ۵) سرخس (قره‌قوم): کشف‌رود، تجن
- ۶) دریاچه ارومیه: زرینه‌رود



آبدهی (دبی):

آبدهی (دبی) عبارت است از: حجم آبی که در واحد زمان (ثانیه) از مقطع عرضی رودخانه عبور می‌کند. با تعیین سرعت آب در یک رود یا آبراهه و اندازه‌گیری سطح مقطع آن، می‌توان مقدار آبدهی (دبی) را با استفاده از رابطه زیر محاسبه کرد (شکل ۲-۳).

Q: دبی بر حسب متر مکعب بر ثانیه

$$Q = A \times V$$

A: مساحت سطح مقطع جریان آب بر حسب متر مربع (عرض و عمق)

V: سرعت جریان آب بر حسب متر بر ثانیه

مثال ۱: آب در رودی با سطح مقطع ۱۰۰ متر مربع و با سرعت متوسط ۲ متر بر ثانیه در جریان است.

$$A = 100 \text{ m}^2, V = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

الف) آبدهی رود را محاسبه کنید.

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = 100 \text{ m}^2 \times 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 200 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

ب) اگر این رود به یک تالاب منتهی شود، در طی یک هفته، چند متر مکعب آب را وارد تالاب می‌کند؟

یک هفته چند ثانیه است: ۷ روز $\times$ ۲۴ ساعت $\times$ ۶۰ دقیقه $\times$ ۶۰ ثانیه = ۶۰۴۸۰۰

$$604800 \text{ s} \times 200 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 120,960,000 \text{ m}^3$$

۱۸۰. لوله‌ای افقی به قطر ۲ متر، آب سدی را به شهری می‌رساند، اگر در حال حاضر لوله تا نیمه آب داشته باشد و آب با سرعت ۲ متر بر ثانیه در لوله جاری باشد، دبی آب عبوری از لوله چند متر مکعب بر ثانیه است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

۱/۷۵ (۴)

۳/۱۴ (۳)

۶/۲۸ (۲)

۷/۸۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۱: چون قطر لوله ۲ متر است پس شعاع آن یک متر است. سطح مقطع کل لوله $A = \pi r^2 = 3/14 \times (1)^2 = 3/14$

$$\frac{3/14}{2}$$

چون نصف لوله از آب پر شده است بنابراین در این سؤال A برابر است با

$$\Rightarrow 2 \times \frac{3/14}{2} = 3/14 \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$





۱۸۱. لوله‌ای به قطر ۵۰ سانتی‌متر در هر ثانیه ۴۰۰ لیتر آب به پره‌های توربینی می‌رساند. سرعت آب در لحظه برخورد به پره‌های توربین حدود چند متر بر ثانیه است؟ (خارج ۱۴۰۰)

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴) ۸

پاسخ: گزینه ۲ قطر لوله ۵۰ سانتی‌متر است باید آن را به متر تبدیل کنید بنابراین قطر این لوله نیم‌متر است. پس شعاع آن ۰/۲۵ متر است. سطح مقطع لوله $A = \pi r^2 = 3/14 \times (0/25)^2 = 0/24 \text{ m}^2$ در این سؤال دبی ۴۰۰ لیتر در ثانیه است که آن را باید به متر مکعب بر ثانیه تبدیل کنید. برای همین باید بر ۱۰۰۰ تقسیم کنید.

$$Q = 400 \frac{\text{L}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} = 0/4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \Rightarrow Q = A \times V \Rightarrow V = \frac{Q}{A} = \frac{0/4}{0/24} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۸۲. عرض رودخانه‌ای در زیر پلی ۱۲ متر است. زمانی که آب با عمق ۰/۵ متر و با سرعت ۰/۵ متر بر ثانیه از زیر پل عبور می‌کند، دبی آب رود چند مترمکعب بر ثانیه است؟ (سراسری ۱۳۹۶)

(۱) ۳ (۲) ۴/۸ (۳) ۳۰ (۴) ۴۸

پاسخ: گزینه ۱ (سطح مقطع = عرض × عمق)

$$\Rightarrow 0/5 \times 0/5 \times 12 = 3 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \Rightarrow \text{سطح مقطع آن} \times \text{سرعت رود} = \text{آبدهی}$$

۱۸۳. در یک نقطه معین از رودخانه‌ای در دشت با تغییر آبدهی، کدام کمیت‌های آب رودخانه نیز تغییر می‌کند؟ (خارج ۱۳۹۸)

(۱) عمق، سرعت (۲) عرض، سرعت (۳) طول، عرض، عمق (۴) عرض، عمق، سرعت

پاسخ: گزینه ۴: طبق فرمول آبدهی: $Q = A \times V$. V سرعت رود، A سطح مقطع رود (عمق و عرض رود)

۱۸۴. کانالی مکعب مستطیل شکل، آب سدی را برای مصارف کشاورزی به ناحیه‌ای منتقل می‌کند. سرعت و عمق آب در بیش‌ترین دبی آب کانال، ۲ برابر سرعت و عمق آب در حالت کم‌ترین دبی است. حداکثر دبی آب در این کانال چند برابر حداقل دبی همین کانال است؟ (خارج ۱۴۰۲)

(۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۲

پاسخ گزینه ۳: برای محاسبه دبی از رابطه $Q = A \times V$ استفاده می‌شود. در این رابطه (V) سرعت و (A) سطح مقطع کانال، رود، چاه و ... وقتی سرعت و عمق آب کانال در بیش‌ترین دبی، ۲ برابر کمترین دبی باشد و با توجه به شکل مستطیلی کانال داریم:

$$A = 2 \times 1 = 2 \rightarrow \text{طول} \times \text{عمق} = \text{مساحت مستطیل}$$

$$Q_{\max} = A \times V \Rightarrow Q_{\max} = 2 \times 2 = 4 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}, \quad Q_{\min} = A \times V \Rightarrow Q_{\min} = 1 \times 1 = 1 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

دبی کانال در بیش‌ترین حالت ۴ برابر کم‌ترین حالت است.

۱۸۵. آبدهی قناتی در هر دقیقه ۱۸۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۴۰ و ۵۰ سانتی‌متر باشد، آب با سرعت چند متر بر ثانیه از دهانه قنات خارج می‌شود؟ (سراسری ۱۳۹۸)

(۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۶۶ (۴) ۰/۹

پاسخ: گزینه ۱

۱ متر مکعب آب = ۱۰۰۰ لیتر. واحد آبدهی مترمکعب بر ثانیه است.

$$Q = 1800 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0/3 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0/3 = 0/4 \times V \Rightarrow V = 0/15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



۱۸۶. پهنا و عمق رود A، ۲ برابر رود B و سرعت آب در رود A، نصف رود B است. نسبت دبی رود A به رود B کدام است؟ (خارج ۱۴۰۱)

۴ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

$\frac{1}{2}$ (۱)

پاسخ: گزینه ۳

$$S_A = \text{عمق} \times \text{پهنا} \Rightarrow S_A = 2 \times 2 = 4, \quad V_A = \frac{1}{2}$$

$$Q_A = S_A \times V_A \Rightarrow Q_A = 4 \times \frac{1}{2} = 2 \Rightarrow \text{دبی رود A دو برابر دبی رود B است.}$$

۱۸۷. دبی آب قنات مورد استفاده در کشاورزی روستایی کم شده است. کدام مورد را برای بیشتر کردن دبی آب قنات مؤثرتر می‌دانید؟ (خارج ۱۴۰۲)

(۲) عرض کانال و قطر چاه‌ها را افزایش دهند.

(۱) عمق مادر چاه فعلی را زیاد کنند.

(۴) عمق میله چاه‌ها را افزایش دهند.

(۳) طول کانال را زیاد کنند.

پاسخ: گزینه ۲

دبی آب طبق رابطه (۱)، $Q = A \times V$ و رابطه (۲)، $Q = \frac{\text{حجم}}{\text{زمان}}$ محاسبه می‌شود. در صورتی که، سرعت حرکت آب، حجم آب، عمق یا عرض کانال و یا قطر چاه زیاد شود، دبی آب هم زیاد می‌شود. چون دبی طبق روابط ۱ و ۲ با سرعت سطح مقطع و حجم رابطه مستقیم دارد.

۱۸۸. سرعت آب رودی به عرض ۱۲ متر و دبی $60 \frac{m^3}{s}$ برابر با $5 \frac{m}{s}$ است. این رود در زمانی که از زیر پلی به عرض ۶ متر عبور می‌کند، ارتفاع آب ۲۵ سانتی‌متر بالا می‌آید. سرعت آب در زیر پل چند متر بر ثانیه می‌شود؟ (سراسری ۱۴۰۲)

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۲

ابتدا عمق رودخانه را محاسبه می‌کنیم:

$$Q = A \times V \Rightarrow Q = \text{عمق} \times \text{عرض} \times \text{سرعت} \Rightarrow 60 = \text{عمق} \times 12 \times 5 \Rightarrow \text{عمق} = 1m$$

از آنجایی که در زیر پل به عرض ۶ متر، آب ۲۵/۰ متر بالاتر آمده:

$$1 + 0.25 = 1.25 \Rightarrow \text{عمق آب زیر پل} = 1.25 \Rightarrow 60 = 1.25 \times 6 \times V \Rightarrow V = 8 \frac{m}{s}$$

۱۸۹. با کاهش کدام یک در یک حوضه آبریز، «دبی» رودی که آن حوضه را پس از یک بارندگی تخلیه می‌کند، افزایش می‌یابد؟ (سراسری ۱۳۸۶)

(۱) وسعت حوضه آبریز (۲) پوشش گیاهی (۳) مقدار بارندگی (۴) حجم آب

پاسخ: گزینه ۲: با افزایش پوشش گیاهی، حجم آبی که در واحد زمان از مقطع عرضی رود عبور می‌کند کمتر می‌شود و آب بیشتری به داخل زمین نفوذ می‌کند.

۱۹۰. میزان انرژی رواناب‌ها به کدام عوامل بستگی دارد؟ (سراسری ۱۳۹۸)

(۲) عمق جریان، استحکام بستر، شیب بستر

(۱) سرعت، حجم، چگالی

(۴) شیب زمین، پوشش گیاهی، میزان مواد معلق

(۳) شدت، مدت و نوع بارندگی در محل

پاسخ: گزینه ۱

مقدار انرژی رواناب‌ها بستگی دارد به سرعت و عمق جریان. یعنی حجم آب و میزان مواد معلق آب (چگالی).



آب جاری

آب جاری، با آنکه در مقایسه با حجم کل آب کره، بسیار ناچیز است اما، در تغییرات سطح زمین و تشکیل منابع آب جهت مصارف گوناگونی همچون آب آشامیدنی، کشاورزی، صنعت، تولید برق و ... اهمیت زیادی دارد.

رودهای دائمی: 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.

رودهای موقتی و فصلی: در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، بیشتر رودها موقتی و فصلی هستند.

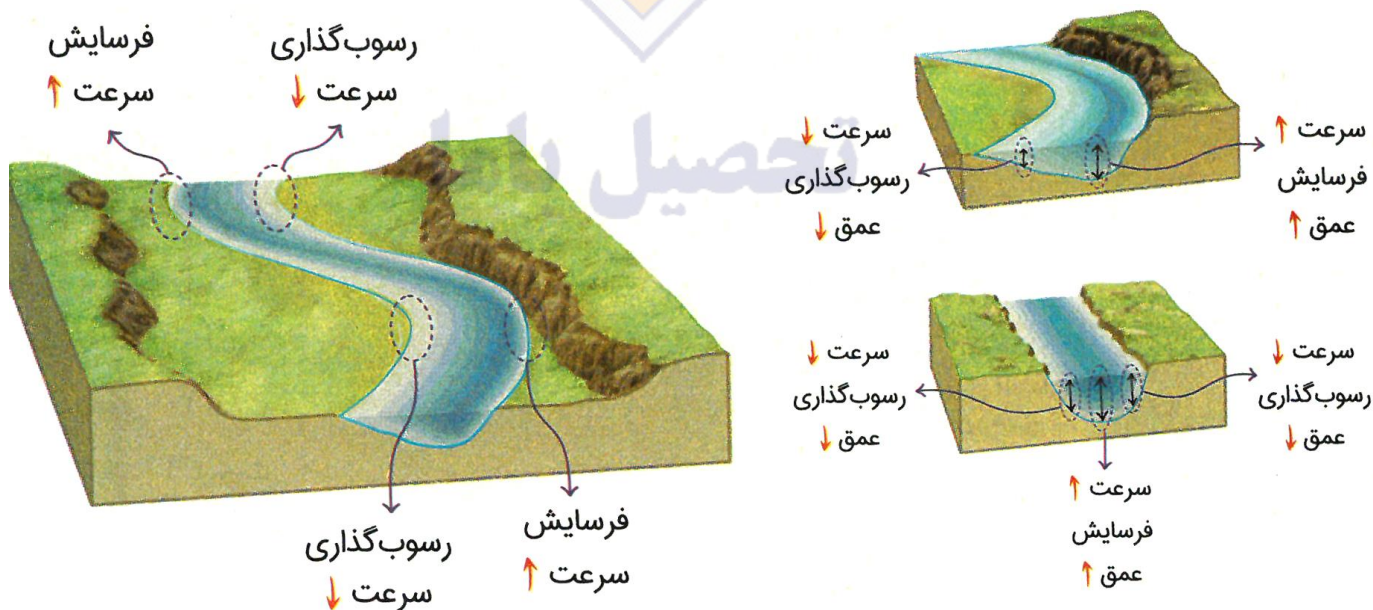
نکته ۱: سرعت حرکت آب در نقاط مختلف یک رود، متغیر است. اندازه‌گیری سرعت آب و آبدهی رود، به صورت روزانه یا در دوره‌های زمانی طولانی‌تر و به روش‌های مختلف انجام می‌شود.

نکته ۲: آبدهی رود، در بهار، به علت ذوب برف‌ها و افزایش بارندگی، افزایش می‌یابد. در ادامه در طول تابستان، معمولاً آبدهی رود کاهش می‌یابد.

نکته ۳: قدرت فرساینده‌گی 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 فرساینده‌گی آن بیشتر می‌شود.**

نکته ۴: اگر مسیر رودها مستقیم باشد، در وسط رود سرعت و عمق آب و مقدار فرسایش بیشتر ولی مقدار رسوب‌گذاری کمتر است. و در کناره‌های رود سرعت و عمق آب و مقدار فرسایش کمتر و رسوب‌گذاری بیشتر است.

نکته ۵: اگر مسیر رودها مستقیم نباشد، در **سطح مقعر (کاو) سرعت و عمق آب و مقدار فرسایش بیشتر ولی مقدار رسوب‌گذاری کمتر است.** و در سطح محدب (کوژ) سرعت و عمق آب و مقدار فرسایش کمتر و رسوب‌گذاری بیشتر است.



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال‌آلوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





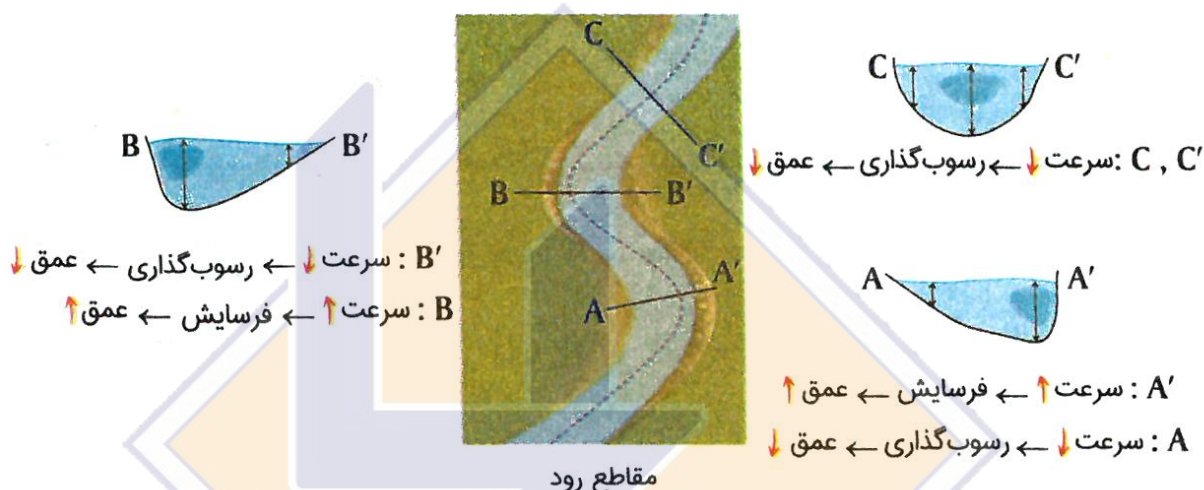
فکر کنید

سوال ۱: مقدار رسوب گذاری و فرسایش را در نقاط A و A' مقایسه کنید.

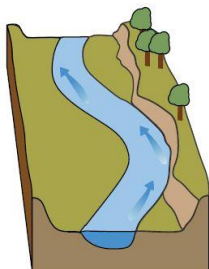
پاسخ: مقطع رود در AA' متعلق به انحنای رود است پس رسوب گذاری در سرعت کم رودخانه، یعنی در A ایجاد می شود، و فرسایش در سرعت زیاد رود، یعنی بخش مقعر رود A' دیده می شود.

سوال ۲: هر یک از نیم رخ های الف و ب و پ مربوط به کدام مقطع رود می باشد؟

پاسخ: CC' : مقطع مستقیم رود بوده و فرسایش و سرعت زیاد آن در وسط تا نزدیک به سطح آب رود است.
BB' : انحنای رود
AA' : انحنای رود



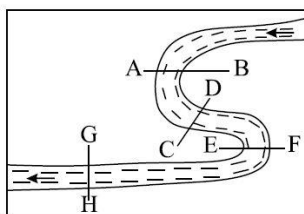
۱۹۱. کدام گزینه، بیشترین سرعت حرکت آب در مسیر رودخانه و دلیل آن را، با توجه به تصویر زیر، بیان می کند؟ (خارج ۱۳۹۹)



- (۱) کف شکل ← بستر
 - (۲) کناره کاو ← شیب دیواره
 - (۳) کناره کوژ ← شدت جریان
 - (۴) سطح ← کاهش اصطکاک
- پاسخ: گزینه ۲

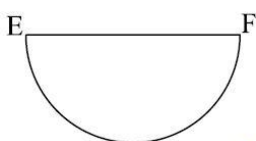
بیشترین سرعت حرکت آب رودها در دیواره مستقر بوده و تخریب دارند.

۱۹۲. نیم رخ عرضی بستر رود در محل کدام برش ها شباهت بیشتری به هم دارند؟ (خارج ۱۴۰۰)



- (۱) EF, AB
- (۲) CD, AB
- (۳) GH, CD
- (۴) GH, EF

پاسخ: گزینه ۳



شکل یک رودخانه مارپیچ را نشان می دهد که در دو مقطع (CH, EF) تقریباً مستقیم است. در مقطع عرضی رودخانه سیستم دو طرف دیواره قرینه هستند. مطابق شکل روبه رو:



۱۹۳. کدام گزینه بر اساس عبارت زیر، با «زمان حداکثری آبدهی رودهای کشورمان و دلیل آن» مطابقت بیشتری دارد؟ (خارج ۱۳۹۹)

«بیشترین بارش در کشور ما، مربوط به فصل سرد سال است.»

- (۱) اوایل پاییز ← افزایش بارندگی و کاهش نفوذپذیری
(۲) اواخر تابستان ← کاهش تبخیر و بارش باران
(۳) زمستان ← بارش برف و کاهش تبخیر
(۴) بهار ← ذوب برف و افزایش بارندگی

پاسخ: گزینه ۴

در فصل بهار، بیشترین آبدهی رودها است که حاصل ذوب برف بوده و بارندگی‌ها زیاد می‌شود.

۱۹۴. مقدار تخریب یک رود بیش‌تر به کدام کمیت آب بستگی دارد؟ (سراسری ۱۳۷۹)

- (۱) سرعت (۲) حجم (۳) جرم (۴) چگالی

پاسخ: گزینه ۱

سرعت رود بیشتر، تخریب رود بیشتر است.

۱۹۵. چرا در مناطق گرم و خشک، بیشتر رودها، «موقتی و فصلی» هستند؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) کاهش میزان بارندگی و تبخیر زیاد
(۲) ریزش باران‌های سیلابی و ناگهانی
(۳) افزایش طول مدت خشکسالی و تغییرات بستر رود
(۴) ذوب ناگهانی برف و یخ انباشته شده، در قله‌ها

پاسخ: گزینه ۱

در مناطق گرم و خشک، مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است. پس رودها موقتی و فصلی هستند.

۱۹۶. میزان قدرت فرساینده‌گی رواناب با کدام رابطه قابل اندازه‌گیری است؟ (v، m و d به ترتیب جرم، سرعت و چگالی نسبی رواناب هستند). (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) mdv (۲) $\frac{1}{2}mv^2$ (۳) $\frac{1}{2}mdv^2$ (۴) mdv^2

پاسخ: گزینه ۲

انرژی جنبشی رواناب برابر با $\frac{1}{2}mv^2$ است. در صورتی که جرم مواد و سرعت حرکت آب بیشتر شود، قدرت فرساینده‌گی رواناب بیشتری دارد.

۱۹۷. آبدهی قناتی در هر دقیقه ۳۰۰۰ لیتر است. اگر عمق و عرض آب در دهانه قنات به ترتیب ۴۰ و ۸۰ سانتی‌متر باشد، آب تقریباً با سرعت چند متر بر ثانیه خارج می‌شود؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) ۰/۶۶ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۹ (۴) ۰/۲

پاسخ: گزینه ۲

آبدهی قنات ۳۰۰۰ لیتر در دقیقه است که باید به مترمکعب بر ثانیه تبدیل شود. پس داریم:

$$3000 \frac{L}{min} \times \frac{1 min}{60 s} \times \frac{1 m^3}{1000 L} = 0.05 \frac{m^3}{s}$$

همچنین مساحت دهانه قنات نیز بر حسب سانتی‌متر است که باید به متر تبدیل شود:

$$40 cm \rightarrow 0.4 m, \quad 80 cm \rightarrow 0.8 m \Rightarrow A = 0.8 \times 0.4 = 0.32 m^2$$

$$Q = A \times V \Rightarrow 0.05 = 0.32 \times V \Rightarrow V = 0.15 \frac{m}{s}$$



آب زیرزمینی

نکته ۱: آب زیرزمینی، آبی است که در منافذ و فضاهاى خالی لایه‌هاى نزدیک به سطح زمین جمع می‌شود و از طریق چاه، چشمه و قنات، قابل بهره‌برداری می‌گردد.

نکته ۲: آب زیرزمینی قابل بهره‌برداری، گرچه فقط حجم کمی از آب‌کره را تشکیل می‌دهد ولی همین مقدار، بزرگترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها است.

نکته ۳: انسان‌های نخستین، از آب زیرزمینی برای آشامیدن و پختن غذا استفاده می‌کردند به تدریج، با گذشت زمان از این آب، برای کشاورزی و گردش آسیاب‌ها نیز بهره می‌بردند.

نکته ۴: مردم ایران زمین، از قدیم، آب‌های زیرزمینی را با احداث قنات به سطح زمین می‌آوردند و به روستاها و شهرهای خود می‌رساندند.

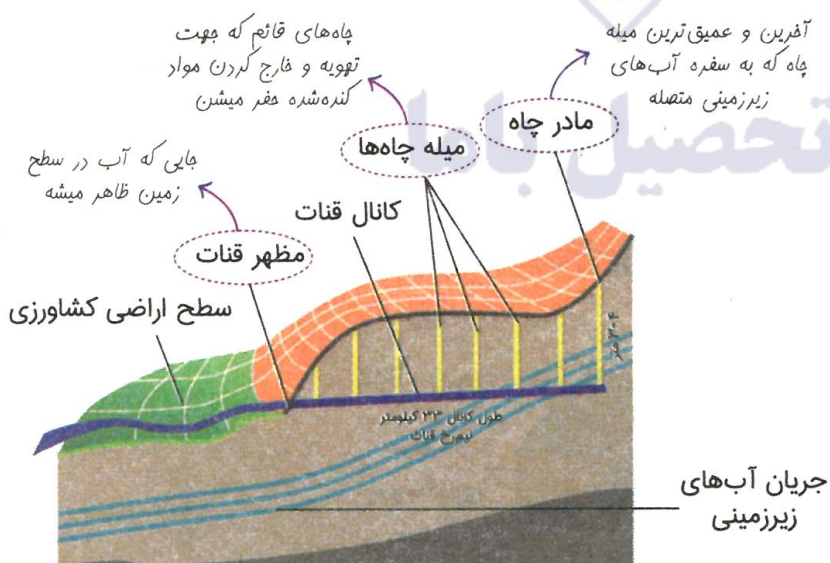
جمع‌آوری اطلاعات

سوال ۱: حدود ۴۰۰۰۰ رشته قنات در کشور ما وجود دارد. بیشترین تعداد قنات، در کدام یک از شش حوضه آبریز اصلی ایران حفر شده‌اند؟ دلیل آن چیست؟

پاسخ: در حوضه آبریز فلات مرکزی است به علت: (۱) بارش کم (۲) کافی نبودن آب‌های سطحی (۳) تطابق نداشتن فصل بارش با فصل نیاز آبی

سوال ۲: قدیمی‌ترین قنات جهان، در کدام استان کشور قرار دارد و نام آن چیست؟

پاسخ: همان‌طور که در شکل زیر نیم‌رخ قنات را مشاهده می‌کنید، کانال افقی به طول ۳۳ کیلومتر به همراه چاه‌هایی که در زمین حفر می‌شود تا آب زیرزمینی در آن‌ها جریان یابد و به سطح زمین برسد و در سطح اراضی کشاورزی و مصارف دیگر استفاده شود، به چاه‌های عمودی که جهت خارج کردن مواد کنده‌شده و تهویه حفر می‌شوند، میله چاه می‌گویند که به آخرین و عمیق‌ترین میله چاه (۳۰۴ متر) مادرچاه می‌گویند و به محل خروج آب از دهانه چاه، مظهر قنات می‌گویند. مشخصات قدیمی‌ترین قنات جهان:



نام قنات: قصبه
موقعیت: دامنه شمالی سیاه‌کوه
(جنوب غرب گناباد در استان خراسان رضوی)
قدمت تاریخی: ۲۵۰۰ سال
تعداد میله چاه‌ها: ۴۲۷ حلقه
عمق مادرچاه: حدود ۳۰۰
طول کانال‌ها: حدود ۳۳ کیلومتر

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال‌آوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





سطح ایستابی

منطقه تهویه:

در هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یا سنگ می‌چسبد، به طوری که منافذ و فضاهای خالی، توسط آب و هوا پر می‌شود و منطقه تهویه شکل می‌گیرد.

منطقه اشباع:

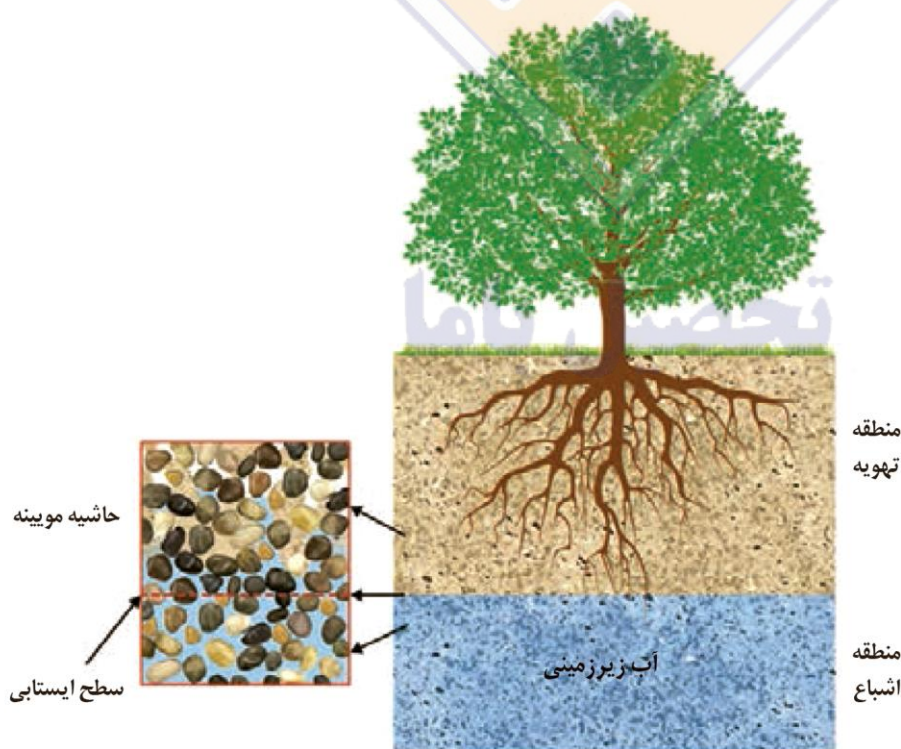
بخشی از آب نفوذی، به طرف عمق بیشتر حرکت می‌کند تا به سنگ بستر برسد، و منطقه اشباع را ایجاد می‌کند. تمام فضاهای خالی منطقه اشباع، توسط آب پر شده است.

سطح ایستابی:

سطح بالایی منطقه اشباع، را سطح ایستابی می‌گویند. در واقع سطح ایستابی در فاصله بین منطقه تهویه و منطقه اشباع قرار دارد. (شکل ۳-۳). عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف، متفاوت است. در بعضی مناطق ممکن است تا صدها متر برسد. سطح ایستابی، تقریباً از توپوگرافی (عارضه‌نگاری) سطح زمین تبعیت می‌کند.

حاشیه مویینه:

حاشیه مویینه جزو منطقه تهویه است و کشش سطحی و جاذبه مولکولی بین ذرات آب (مایع) و خاک (جامد) باعث تشکیل حاشیه مویینه می‌شود. حاشیه مویینه جزو منطقه تهویه است در بخش پایینی منطقه تهویه قرار دارد یعنی در بالای سطح ایستابی است. حاشیه مویینه منطقه تهویه را به منطقه اشباع مرتبط می‌کند. حاشیه مویینه منطقه‌ای بسیار باریک و مرطوب است که منافذ آن توسط آب و هوا پر شده است. در حاشیه مویینه به دلیل خاصیت مویینگی (کشش سطحی و جاذبه مولکولی بین ذرات آب و خاک) حرکت آب برخلاف جاذبه زمین به سمت بالاست نه پایین،



شکل ۳-۳. توزیع عمقی آب زیرزمینی و تشکیل سطح ایستابی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت



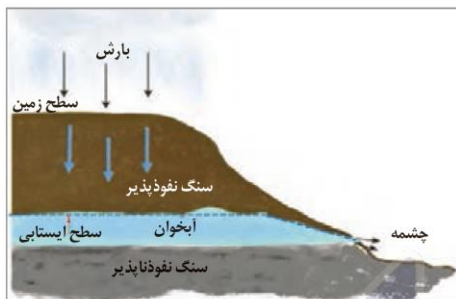


نکته ۱: آبخوان «لایه آبدار» یا «سفره آب زیرزمینی» است. آبخوان لایه یا لایه‌هایی از رسوبات یا سنگ‌ها

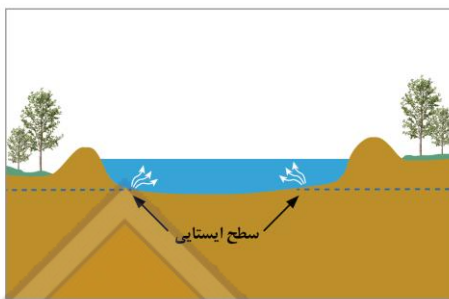
نفوذپذیر و متخلخل و اشباع از آب در زیر زمین است که آب بتواند نسبتاً به آسانی در آن حرکت کند.

نکته ۲: هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه و گاهی به صورت

برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود



(ب) چشمه



(الف) برکه

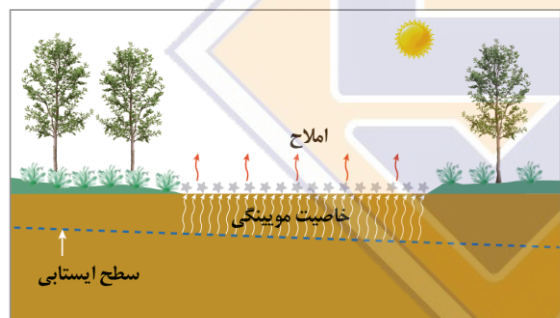


شکل ۳-۴. تشکیل برکه با آب زیرزمینی

نکته ۳: در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره‌زار

تشکیل می‌شود (شکل ۳-۴). برخی مناطق کویری ایران تبخیر از منطقه تهویه منجر به ته‌نشینی موادی در خاک

می‌شود و این شوره‌زارهای ایجاد شده برای کشاورزی نامناسب می‌باشند.



(ب) شوره‌زار



(الف) باتلاق

۱۹۸. در کدام حالت، احتمال تشکیل «باتلاق» افزایش می‌یابد؟ (خارج ۱۳۹۹)

- (۱) برخورد منطقه اشباع با سطح زمین
 - (۲) انطباق سطح ایستابی بر سطح زمین
 - (۳) برخورد سطح ایستابی با سطح زمین
 - (۴) چسبیدن بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک
- پاسخ: گزینه ۲: انطباق سطح ایستابی بر سطح زمین باعث ایجاد باتلاق می‌شود.

۱۹۹. در قسمت‌هایی از کویرهای کشور ما، روی سطح زمین را رسوبات سفیدرنگی پوشانیده است (شوره‌زار). کدام مورد را

در تشکیل این شوره‌زارها مؤثرتر می‌دانید؟ (سراسری ۱۴۰۲)

- (۱) غیر قابل نفوذ بودن ماسه‌های کویری
 - (۲) رسیدن حاشیه مویینه به سطح زمین
 - (۳) تبخیر سریع آب حاصل از بارندگی در روزهای گرم سال
 - (۴) نرسیدن آب‌های فرو رو به منطقه اشباع به علت عمق زیاد سطح ایستابی
- پاسخ: گزینه ۲: در خاک‌های ریزدانه (رس و لای) حاشیه مویینه ضخامت بیشتری دارد در صورتی که حاشیه مویینه به سطح زمین برسد. آب تبخیر شده و املاح باقی‌مانده (مثل نمک و ...) در سطح زمین به صورت شوره باقی می‌مانند.

۲۰۰. منطقه‌ای که پس از هر بارندگی فضاهای خالی آن با پر می‌شود را «منطقه‌ی تهویه» می‌نامند. (خارج ۱۳۸۸)

- (۱) زیر سطح زمین - آب
 - (۲) زیر سطح ایستابی - آب
 - (۳) روی سطح ایستابی - هوا
 - (۴) بین سطح زمین و سطح ایستابی - آب و هوا
- پاسخ: گزینه ۴

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





سوال ۱: در سال‌های گذشته در مورد عمق سطح ایستابی خوانده بودید. چه عواملی بر تغییرات سطح ایستابی مؤثر است؟ **پاسخ:**

بارندگی: با توجه به موقعیت جغرافیایی منطقه، هرچه بارش سالانه و فصلی بیشتر باشد، سطح ایستابی بالاتر و عمق آن کم‌تر است.

نفوذپذیری: هرچه میزان نفوذ آب به زمین (تغذیه) بیشتر باشد سطح ایستابی بالاتر و عمق آن کم‌تر است.

بهره‌برداری: هرچه میزان بهره‌برداری بیشتر باشد سطح ایستابی پایین‌تر است و عمق آن بیشتر است. (در نهایت آب شور می‌شود)

ارتفاع: هرچه ارتفاع بیشتر (مناطق کوهستانی) باشد سطح ایستابی پایین‌تر قرار دارد و عمق آن بیشتر است. (باید چاه‌های عمیق‌تر حفر شود)

سوال ۲: چه نیرویی باعث تشکیل حاشیه مویینه می‌شود؟

پاسخ: (۱) کشش سطحی و (۲) جاذبه مولکولی بین ذرات آب (مایع) و خاک (جامد)

سوال ۳: اندازه ذرات خاک، چه تأثیری بر ضخامت حاشیه مویینه دارد؟

پاسخ: هرچه ذرات خاک دانه ریزتر باشند نیروی کشش سطحی و جاذبه مولکولی زیاد شده و ضخامت حاشیه مویینه بیشتر می‌شود. و هرچه ذرات خاک دانه‌درشت‌تر باشند نیروی کشش سطحی و جاذبه مولکولی کم شده و ضخامت حاشیه مویینه کمتر می‌شود.

سوال ۴: هنگامی که عمق سطح ایستابی کم باشد به‌طوری که حاشیه مویینه، به سطح زمین برسد، چه اتفاقی می‌افتد و چه مشکلاتی ایجاد می‌کند؟

پاسخ: (۱) حجم آب زیرزمینی کاهش پیدا می‌کند. (۲) با تبخیر حجم آب سطحی کاهش پیدا می‌کند و باعث باقی ماندن املاح آب مانند نمک بر روی خاک می‌شود که در نتیجه آن شور‌زار پدید می‌آید. (۳) باعث ناپایداری سازه‌ها و خمیری شدن لایه‌های زیرین خاک جاده و آسیب رسیدن به آسفالت می‌شود.

دانشمندان علوم زمین

برخی از دانشمندان ایرانی در مورد آب‌های زیرزمینی، نظرات ارزنده‌ای ارائه کرده‌اند. ابوبکر محمد بن الحسن الحاسب کرجی (قرن چهارم و پنجم هـ.ق) کتابی با عنوان «استخراج آب‌های پنهانی» درباره منشأ و روش‌های استخراج آب زیرزمینی نوشته است. ابوریحان بیرونی (قرن چهارم و پنجم هـ.ق) در کتاب «آثار الباقیه» منشأ آب چشمه‌ها و علت تغییر مقدار آب آن‌ها را ذکر کرده است. وی خروج آب از چاه‌های آرتزین را براساس قانون ظروف مرتبطه بیان کرده است. ابو حاتم مظفر اسفرازی (قرن پنجم و ششم هـ.ق) در «رساله آثار علوی» مطالبی درباره شکل‌گیری چشمه‌ها و رودها، نفوذ آب به داخل زمین، تغییر کیفیت آب به دلیل وجود کانی‌های قابل حل در مسیر آب، عنوان کرده است.



تخلخل و نفوذپذیری:

نکته ۱: آبخوان «لایه آبدار» یا «سفره آب زیرزمینی» است. آبخوان لایه یا لایه‌هایی از رسوبات یا سنگ‌های

نفوذپذیر و متخلخل و اشباع از آب در زیر زمین است که آب بتواند نسبتاً به آسانی در آن حرکت کند.

نکته ۲: برای تشکیل آبخوان، لازم است رسوبات و سنگ‌ها، دارای فضاهای خالی باشند. این فضاهای خالی یا منافذ

اولیه هستند که از ابتدای تشکیل در آن‌ها وجود داشته‌اند، یا پس از تشکیل سنگ به صورت ثانویه بر اثر شکستگی، هوازدگی، انحلال یا عوامل دیگر در آن به وجود آمده‌اند.

نکته ۳: درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آبی است که می‌تواند در آن ذخیره شود. درصد فضاهای خالی

(تخلخل) رسوب یا سنگ، طبق رابطه زیر، محاسبه می‌شود.

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

پیوند با ریاضی

سوال ۱: بر اثر بهره‌برداری از یک آبخوان در یک دشت به مساحت ۲۰۰×۱۰^۶ مترمربع و تخلخل ۳۰ درصد، سطح

ایستابی ۱۰ متر افت کرده است. چه حجمی از آب تخلیه شده است؟

پاسخ:

$$V = 200 \times 10^6 \times 10 = 200 \times 10^7 \text{ m}^3 \text{ حجم کل آبخوان}$$

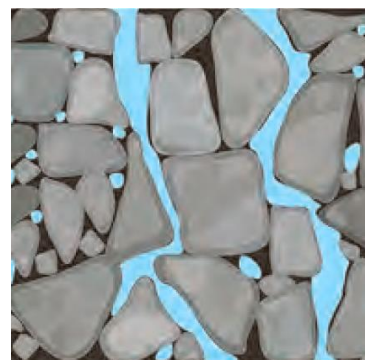
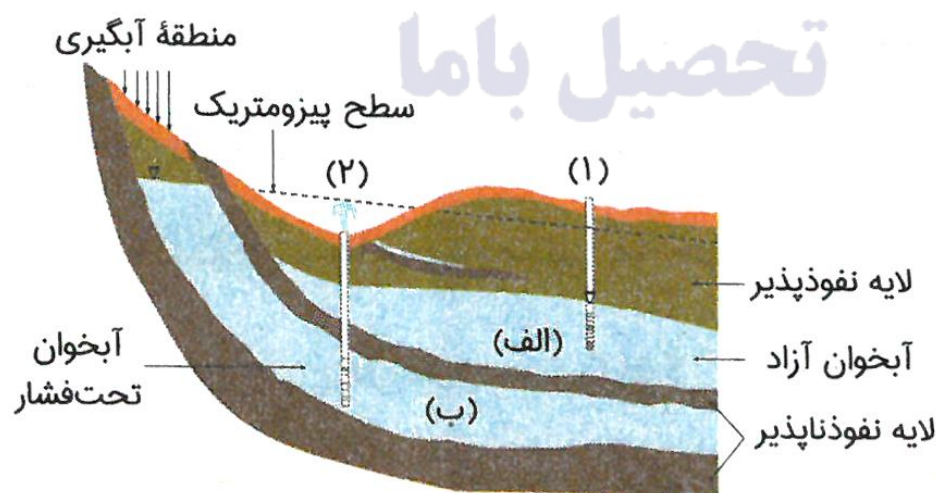
$$\text{حجم آب تخلیه شده} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{30}{100} = \frac{x}{200 \times 10^7} \Rightarrow x = 600 \times 10^6 \text{ m}^3$$

سوال ۲: چنانچه این حجم آب در طی ۳۰ روز پمپاژ شده باشد، میانگین آبدهی چاه‌ها چقدر بوده است؟

پاسخ:

$$Q = \frac{V}{t} \Rightarrow Q = \frac{600 \times 10^6}{30 \times 24 \times 60 \times 60} \Rightarrow Q = 231/5 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Day Hour minute second



شکل ۵-۳. تخلخل و نفوذپذیری

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





درصد تخلخل: درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آبی است که می‌تواند در آن ذخیره شود. درصد تخلخل به

(۱) شکل، اندازه و آرایش دانه‌ها (۲) درجهٔ سیمان‌شدگی (۳) میزان هوازدگی (۴) تعداد درز و شکاف‌ها بستگی دارد.

نفوذپذیری: نفوذپذیری آبخوان نشانگر توانایی آبخوان در انتقال و هدایت آب می‌باشد. نفوذپذیری به اندازه منافذ و ارتباط بین منافذ بستگی دارد.

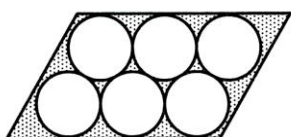
نکته ۱: رسوبات دانه‌های ریز میزان تخلخل زیادی دارند ولی نفوذپذیری کمی دارند (مانند رس‌ها). ولی رسوبات دانه‌های درشت میزان تخلخل و نفوذپذیری زیادی دارند. میزان تخلخل در سنگ‌های آذرین مانند گرانیت بسیار کم و در رسوبات ناپیوسته مانند شن، ماسه و آبرفت بسیار زیاد است.

نکته ۲: هر چه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه دارد. اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود. میزان نفوذپذیری خاک به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد. برخی خاک‌ها، دارای تخلخل زیاد و نفوذپذیری کم هستند. و عبور آب از درون آن‌ها به دشواری صورت می‌گیرد.

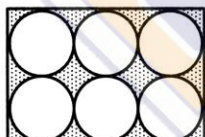
نکته ۳: سنگ پا، بسیار متخلخل است اما، آب از آن عبور نمی‌کند. یعنی درصد تخلخل سنگ پا زیاد است ولی نفوذپذیری یا توانایی انتقال و هدایت آب آن کم است.

نکته ۴: رس‌ها جزء کانی‌های سیلیکاتی هستند و بسیار متخلخل‌اند، ولی به علت ریز بودن ذرات (رس ذره‌ای ریزدانه است که اندازه ذرات آن کوچکتر از 0.075 میلی‌متر است)، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند. (توانایی انتقال و هدایت آب در آن‌ها کم است)

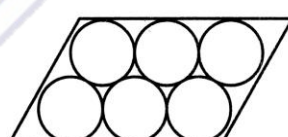
نکته ۵: هر چه جورشدگی دانه‌ها بیشتر باشد، تخلخل و نفوذپذیری هم بیشتر می‌شود (برای همین شکل الف نسبت به ب بیشتر است) و برعکس هرچه جورشدگی کم‌تر باشد و سیمان‌شدگی بیشتر باشد، به علت قرار گرفتن دانه‌های ریز بین دانه‌های درشت، تخلخل و نفوذپذیری کم می‌شود (برای همین شکل ت نسبت به پ تخلخل و نفوذپذیری کمتری دارد). هریک از تصاویر زیر را از نظر مقدار تخلخل باهم مقایسه کنید:



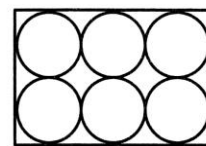
(ت)



(پ)



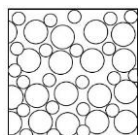
(ب)



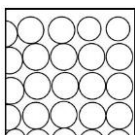
(الف)

مقایسهٔ میزان تخلخل: «الف» < «ب» < «پ» < «ت»

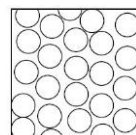
۲۰۱. در لایه‌ای با کدام نوع تخلخل، آبخوانی با توانایی آبدهی کمتر تشکیل می‌شود؟ (سراسری ۱۳۹۸)



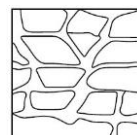
(۴)



(۳)



(۲)



(۱)

پاسخ: گزینه ۴

میزان نفوذپذیری خاک به اندازه منافذ و ارتباط آن‌ها بستگی دارد. در شکل گزینه (۴)، عبور آب به دشواری نسبت به بقیه انجام می‌گیرد، پس آبدهی کمتری دارد.



۲۰۲. حجم یک نفت گیر ماسه سنگی محصور در یک گنبد نمکی و یک لایه شیل حدود $3 \times 10^6 \text{ m}^3$ محاسبه شده است. اگر میزان تخلخل ماسه سنگ ۱۵ درصد باشد، در این نفت گیر حداکثر چند متر مکعب نفت می تواند ذخیره شده باشد؟ (سراسری ۱۳۸۸)

- (۱) $1/66 \times 10^5$ (۲) 2×10^5 (۳) $4/5 \times 10^5$ (۴) 5×10^5

پاسخ: گزینه ۳

نفت در فضاهای خالی بین ذرات ماسه ذخیره می شود.

$$\frac{\text{حجم فضاهای خالی سنگ یا رسوب}}{\text{حجم کل سنگ یا رسوب}} \times 100 \Rightarrow \frac{15}{100} = \frac{x}{3 \times 10^6} \Rightarrow x = 45 \times 10^4 = 4/5 \times 10^5$$

۲۰۳. حجم یک نفت گیر ماسه سنگی محصور بین یک گنبد نمکی و یک لایه شیل حدود $3 \times 10^6 \text{ m}^3$ محاسبه شده است. اگر تخلخل ماسه سنگ ۱۵ درصد باشد، در این نفت گیر حداکثر چند متر مکعب نفت، گاز و آب وجود دارد؟ (خارج ۱۳۸۷)

- (۱) $1/66 \times 10^6$ (۲) 2×10^5 (۳) $4/5 \times 10^5$ (۴) 5×10^3

پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{\text{حجم فضاهای خالی سنگ یا رسوب}}{\text{حجم کل سنگ یا رسوب}} \times 100 \Rightarrow x = 45 \times 10^4 = 4/5 \times 10^5$$

۲۰۴. در نفوذپذیری سنگ، فضاهای خالی نقش مهم تری دارد. (سراسری ۱۳۷۳)

- (۱) ارتباط (۲) اندازه (۳) تعداد (۴) شکل

پاسخ: گزینه ۱

ارتباط منافذ باعث افزایش نفوذپذیری می شود.

۲۰۵. کدام ویژگی رس ها سبب شده تا برای ساخت سدهای خاکی از آن استفاده کنند؟ (خارج ۱۳۹۶)

- (۱) چگالی نسبتاً بالا و نامحلول بودن در آب (۲) با ترکیبات آهکی آب به صورت سیمان در می آید.
(۳) با وارد شدن فشار و جذب کمی آب نفوذناپذیر می شود. (۴) سیمان به راحتی در بین فضاهای خالی آن نفوذ می کند.

پاسخ: گزینه ۳

رس ها به علت نفوذناپذیری در سدها کاربرد دارند.

۲۰۶. توانایی یک آبخوان در انتقال و هدایت آب بیشتر به کدام مورد بستگی دارد؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) درصد تخلخل (۲) شیب زمین (۳) نفوذپذیری (۴) مقدار آب ذخیره شده

پاسخ: گزینه ۳

در صورتی که سنگ یا رسوب بتواند آب را در خود ذخیره کند یعنی فضای خالی کافی برای ذخیره آب داشته باشد، می گوییم سنگ یا رسوب متخلخل است (گزینه ۱ و ۴) و در صورتی که ملاک انتقال یا هدایت آب باشد از نفوذپذیری نام می بریم. سنگ نفوذپذیر توانایی انتقال آب را دارد.

۲۰۷. کدام عبارت برای معرفی رس ها بیان شده است؟ (خارج ۱۳۹۱)

- (۱) مقدار قابل توجهی فضاهای خالی دارند ولی نمی توانند سیالی را از خود عبور دهند.
(۲) به علت نداشتن فضاهای خالی و دانه ریز بودن، هیچ آبخوانی در آن ها تشکیل نمی شود.
(۳) به علت کمی تخلخل و نفوذناپذیر بودن، در ساختن سرامیک و هسته ی سدها به کار می روند.
(۴) فضاهای خالی بسیار زیادی دارند که می توانند آب را در خود ذخیره کنند و به هنگام لزوم عبور دهند.

پاسخ: گزینه ۱

رس ها مانند چوب پنبه بسیار متخلخل اند (تخلخل ۵۰ درصد یا بیش تر)، ولی به علت ریز بودن منافذشان نفوذپذیر نیستند و نمی توانند سیالی را از خود عبور دهند.



۲۰۸. مقدار توانایی سنگ‌ها در انتقال آب یا مایعات دیگر به کدام یک بستگی بیش‌تری دارد؟ (سراسری ۱۳۷۵)

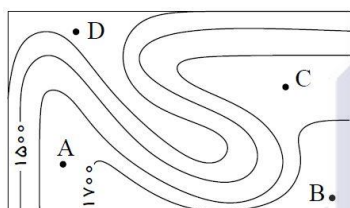
- (۱) ارتباط فضاهای خالی سنگ با هم
(۲) بزرگ بودن فضاهای خالی سنگ
(۳) داشتن فضاهای خالی بیش‌تر
(۴) درجه‌ی تخلخل سنگ‌ها
- پاسخ: گزینه ۱: ارتباط منافذ باعث افزایش نفوذپذیری می‌شود.

۲۰۹. در کدام سنگ توانایی انتقال مایعات بیش‌تر است؟ (سراسری ۱۳۷۲)

- (۱) سنگ آهک
(۲) سنگ پا
(۳) شیست
(۴) شیل
- پاسخ: گزینه ۱

در سنگ آهک بر اثر انحلال، احتمال به وجود آمدن درز و شکاف بیش‌تر است. سه گزینه‌ی دیگر از سنگ‌های نفوذناپذیر هستند.

۲۱۰. کدام نقطه در محدوده‌ی نقشه‌ی مقابل برای حفر چاه آب مناسب‌تر است؟ (خارج ۱۳۸۵)



- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

پاسخ: گزینه ۴

معمولاً سطح ایستابی در نقاط مرتفع و دامنه‌ی کوه‌ها در عمق بیش‌تر و در دره‌ها و نقاط پست در عمق کم‌تری قرار دارد و با توجه به منحنی‌های تراز می‌توان فهمید که D در ارتفاع کم‌تری قرار گرفته است و برای حفر چاه مناسب‌تر است.

۲۱۱. کدام عبارت یا عبارت‌ها برای اصطلاح «رس» درست است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- a: نوعی کانی سیلیکاتی
b: خاک‌هایی که فاقد تخلخل هستند و آب را از خود عبور نمی‌دهند.
c: تمام ذراتی با جنس‌های مختلف که قطر آن‌ها کمتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.
- (۱) a
(۲) b
(۳) c, a
(۴) c, b, a

پاسخ: گزینه ۱

رس کانی سیلیکاتی است که ۵ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهد این کانی فضای خالی زیاد (تخلخل ۵۰ درصد) دارد که به علت ریزدانه بودن ذرات آن، آب را عبور نمی‌دهد پس نفوذناپذیر است. رس ذره‌ای ریزدانه است که اندازه ذرات آن کوچکتر از ۰/۰۷۵ میلی‌متر است.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

تحصیل باما

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



انواع آبخوان:

آبخوان «لایه آبدار» یا «سفره آب زیرزمینی» است. آبخوان لایه یا لایه‌هایی از رسوبات یا سنگ‌های نفوذپذیر و متخلخل و اشباع از آب در زیر زمین است که آب بتواند نسبتاً به آسانی در آن حرکت کند. منطقه‌ای در سطح زمین که آب از آن‌جا وارد آبخوان می‌شود را **منطقه تغذیه یا آبگیری** می‌گویند.

۱) آبخوان آزاد:

آبخوانی که یک لایه نفوذناپذیر در پایین و یک لایه نفوذپذیر در بالای آن قرار دارد، آبخوان آزاد می‌گویند. در آبخوان آزاد فشاری بر سطح ایستابی آن وارد نمی‌شود. فشار در سطح فوقانی لایه آبدار آزاد (سطح ایستابی) برابر فشار اتمسفر است. **وقتی چاهی در یک لایه آبدار آزاد (یعنی بالای آن لایه نفوذناپذیر وجود ندارد) حفر شود، تراز آب در چاه نمایانگر سطح ایستابی در آن نقطه است.**

۲) آبخوان تحت فشار:

آبخوانی که بین دو لایه نفوذناپذیر قرار دارد، آبخوان تحت فشار می‌گویند. و فشار آب زیرزمینی در آن از فشار جو بیشتر است. **وقتی چاهی در یک لایه آبدار تحت فشار (لایه نفوذپذیر بین لایه‌های نسبتاً نفوذناپذیری محصور شده است حفر شود، تراز آب در چاه نمایانگر سطح پیزومتریک در آن نقطه است.)** در برخی نقاط، سطح پیزومتریک بالاتر از سطح زمین است و در نتیجه، آب خودبه‌خود از دهانه چاه بیرون می‌ریزد. چنین چاهی را معمولاً **آرتزین** می‌خوانند.

سوال ۱: در شکل زیر، نوع آبخوان‌های الف و ب را مشخص کنید.

پاسخ: «الف» آبخوان آزاد است و «ب» آبخوان تحت فشار است.

سوال ۲: چاه‌های شماره ۱ و ۲ چه تفاوتی با یکدیگر دارند؟

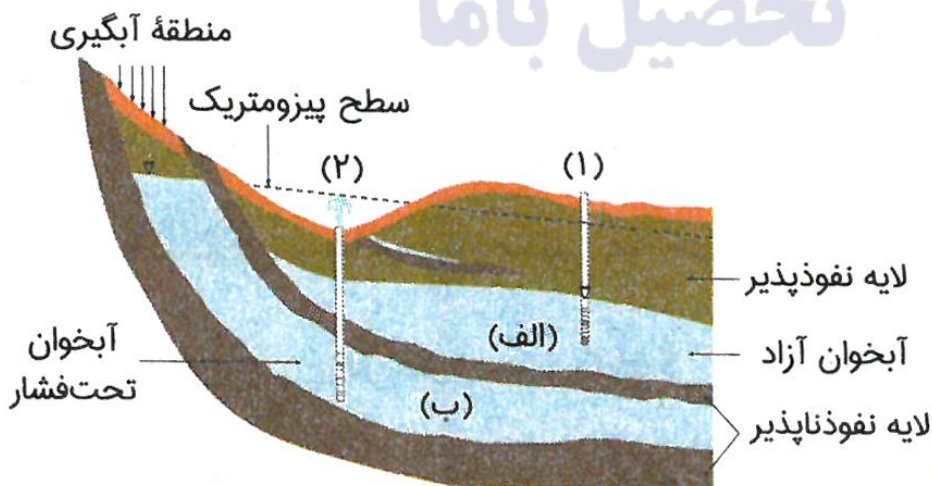
پاسخ: چاه شماره ۱: این چاه در یک آبخوان آزاد حفر شده است که فشار در سطح فوقانی لایه آبدار آزاد (سطح ایستابی) برابر فشار اتمسفر است.

چاه شماره ۲: این چاه در یک آبخوان تحت فشار حفر شده است که تراز آب در چاه نمایانگر سطح پیزومتریک در آن نقطه است و سطح فوقانی منطقه اشباع تحت فشاری بیش از فشار اتمسفر است.

سوال ۳: کدام چاه از نوع آرتزین است؟

پاسخ: چاه شماره ۲

تحصیل باما



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت لطفاً به سایت ریجیس سون www.riyessoon.com مراجعه کنید. سرتیپ سیر



مناسب برای تشکیل آبخوان:

سنگ‌ها و رسوبات مختلف از نظر تشکیل آبخوان و میزان آبدهی، ویژگی‌های متفاوتی دارند.

(۱) آبرفت‌ها (۲) سنگ‌های آهکی حفره‌دار (آهک کارستی) کارستی شدن پدیده انحلال نامنظم توده سنگ‌های کربناته مانند سنگ آهک است که منجر به ایجاد شکاف‌ها و غارهایی بر روی سطح زمین و در دل کوهستان‌ها و هم‌چنین در لایه‌های زیرین زمین شده و ساختاری ناپایدار را در طی سالیان سال تشکیل می‌دهد. **در سنگ‌های آهکی حفره‌دار، معمولاً چشمه‌های پر آب و دائمی ایجاد می‌شود (۳) رسوبات سخت شده ماسه شن و ریگ** قابلیت تشکیل آبخوان را دارند.

نامناسب برای تشکیل آبخوان:

(۱) شیل‌ها، تخلخل زیادی دارند ولی نفوذپذیری کمی دارند **(۲) سنگ‌های دگرگونی و آذرین،** آبخوان خوبی تشکیل نمی‌دهند. به‌طوری‌که، معمولاً یا چشمه‌ای در آن‌ها به وجود نمی‌آید یا در صورت تشکیل، چشمه‌هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند. (شکل ۶-۳).

عوامل مؤثر بر نوع آبخوان:

(۱) نوع سنگ‌ها (۲) عواملی مانند شرایط آب و هوایی، (۳) میزان نفوذپذیری، (۴) تخلخل، (۵) شیب زمین (۶) ساختمان زمین‌شناسی محل بر نوع آبخوان تأثیر دارد.

حرکت آب زیرزمینی:

نکته ۱: آب برای حرکت در داخل زمین نیاز به انرژی دارد. آب زیرزمینی به‌طور کلی، از مکانی با انرژی بیشتر (سطح ایستابی بالاتر) به مکانی با انرژی کمتر در مسیری منحنی شکل حرکت می‌کند.

نکته ۲: حرکت آب در داخل آبخوان، از کمتر از یک متر تا صدها متر در روز تغییر می‌کند. این حرکت خیلی کندتر از حرکت آب در رودخانه است.

نکته ۳: در آبخوان آزاد همیشه چاه‌ها از نوع معمولی هستند ولی در آبخوان‌های تحت فشار، بسته به نوع قرارگیری سطح پیژومتریک، چاه می‌تواند از نوع معمولی و یا آرتزین باشد.

تحصیل باما



۲۱۲. در یک آبخوان آزاد (خارج ۱۳۹۳)

- (۱) فشار در سطح ایستابی با افزایش عمق رابطه‌ی مستقیم دارد.
- (۲) سطح ایستابی، سطح فوقانی منطقه اشباع را تشکیل می‌دهد.
- (۳) سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع تحت فشاری بیش از فشار اتمسفر است.
- (۴) سطح فوقانی منطقه‌ی تهویه را اگر با لایه نفوذناپذیری محصور نشده باشد، سطح ایستابی می‌گویند.

پاسخ: گزینه ۲

بر طبق تعریف، سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع، اگر با لایه‌ی نفوذناپذیری محصور نشده باشد را «سطح ایستابی» می‌گویند.

۲۱۳. پس از حفر چاه در یک سفره‌ی تحت فشار، سطح پیزومتريک قرار می‌گیرد. (خارج ۱۳۹۰)

- (۱) فقط بالاتر از سطح زمین
 - (۲) پایین‌تر یا بالاتر از سطح زمین
 - (۳) پایین‌تر یا بالاتر از سطح ایستابی
 - (۴) پایین‌تر یا بالاتر از سطح منطقه‌ی تغذیه
- پاسخ: گزینه ۲: وقتی چاهی تا یک سفره‌ی تحت فشار حفر شود، آب در آن بالا می‌آید. ارتفاعی که آب تا آن‌جا بالا می‌آید، با سطح پیزومتريک مشخص می‌شود. سطح پیزومتريک ممکن است پایین‌تر از سطح زمین باشد و یا در برخی نقاط، بالاتر از سطح زمین قرار گیرد که در نتیجه‌ی آن، آب خود به خود از دهانه‌ی چاه بیرون می‌ریزد.

۲۱۴. کدام عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟ (سراسری ۱۳۹۹)

«برای تشکیل آبخوان، لازم است در رسوبات و سنگ‌ها،»

- (۱) منافذ اولیه وجود داشته باشد.
 - (۲) درصد تخلخل بیشتر از میزان نفوذپذیری باشد.
 - (۳) فضاهای خالی وجود داشته باشد.
 - (۴) درصد فضاهای خالی برابر با حجم کل سنگ باشد.
- پاسخ: گزینه ۳: برای تشکیل آبخوان، لازم است رسوبات و سنگ‌ها دارای فضاهای خالی باشند.

۲۱۵. کدام مورد می‌تواند، ویژگی‌های چاهی باشد که در آن سطح پیزومتريک پایین‌تر از دهانه چاه قرار دارد؟ (خارج ۱۳۹۷)

- (۱) با برداشت آب، سطح ایستابی در آن هیچ‌گونه تغییری نمی‌کند.
 - (۲) آب از دهانه آن خود به خود بیرون می‌ریزد و آبخوان آن تحت فشار است.
 - (۳) در یک آبخوان تحت فشار حفر شده و آب آن باید توسط پمپاژ خارج شود.
 - (۴) سطح آب چاه از سطح ایستابی منطقه بالاتر است و در یک آبخوان آزاد حفر شد است.
- پاسخ: گزینه ۳: در یک آبخوان تحت فشار اگر سطح پیزومتريک بالاتر از دهانه چاه باشد، آب خود به خود بیرون می‌ریزد در غیر این صورت آب را باید پمپاژ کرد.

۲۱۶. فشار در کدام سطح، از فشار اتمسفر بیشتر است؟ (سراسری ۱۳۹۴)

- (۱) فوقانی منطقه‌ی اشباع، در سفره‌های زیرزمینی آزاد، مناطق کوهستانی
 - (۲) فوقانی لایه‌ی آبدار، در سفره‌های آب زیرزمینی آزاد دشت‌ها
 - (۳) فوقانی منطقه‌ی اشباع، محصور بین دو لایه‌ی نفوذناپذیر
 - (۴) بالایی لایه‌ی آبدار تحت فشار، در منطقه‌ی آبیگری لایه
- پاسخ: گزینه ۳: در آبخوان تحت فشار، لایه‌ی نفوذپذیر بین لایه‌های نسبتاً نفوذناپذیری محصور شده است. در نتیجه سطح فوقانی منطقه‌ی اشباع تحت فشاری بیش از فشار اتمسفر است.

۲۱۷. چاهی در زمینی شیب‌دار حفر شده و لایه آبدار آزاد شیب‌داری را هم قطع کرده است. تراز آب چاه، نمایانگر کدام

سطح است؟ (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) منطقه آبیگری
 - (۲) پیزومتريک
 - (۳) لایه آبدار
 - (۴) ایستابی
- پاسخ: گزینه ۴: با توجه به اینکه در متن سوال به نوع آبخوان اشاره شده (آبخوان آزاد) و این آبخوان در زمین شیب‌دار واقع شده است. می‌توان شکل فرضی زیر را رسم کرد. از آنجا که سطح ایستابی تابع توپوگرافی سطح زمین است. با توجه به شکل روبه‌رو سطح آب درون چاه همان سطح ایستابی در آبخوان آزاد است.



۲۱۸. کدام سنگ قابلیت تشکیل آبخوان بهتری دارد؟ (خارج ۱۳۹۸)

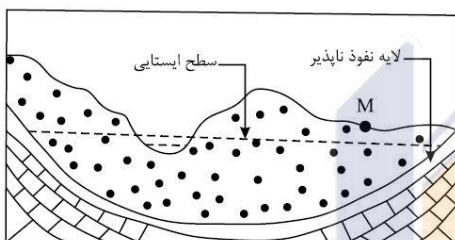
- (۱) رس متخلخل (۲) توف حفره‌دار (۳) شیل درز و شکاف‌دار (۴) سنگ آهک حفره‌دار
- پاسخ: گزینه ۴: سنگ آهک اگر دارای حفرات انحلالی باشد، می‌تواند آبخوان تشکیل دهد.

۲۱۹. کدام عبارت برای تراز آب چاهی که در یک لایه تحت فشار حفر شده و سطح آب درون آن در عمق ۴ متری سطح

زمین قرار دارد، درست‌تر است؟ (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) پایین‌تر از سطح پیزومتریک است. (۲) هم‌سطح با سطح ایستابی منطقه است.
(۳) هم‌سطح با سطح پیزومتریک است. (۴) پایین‌تر از سطح ایستابی منطقه است.
- پاسخ: گزینه ۳: در آبخوان تحت فشار، سطح آب چاه را همان سطح پیزومتریک می‌نامند.

۲۲۰. در محل زیر، یک رود دائمی در جریان است. اگر در نقطه M چاهی تا زیر سطح ایستابی حفر شود، کدام عبارت را



می‌توانیم برای این چاه به کار ببریم؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) پس از بهره‌برداری فصلی، چاه خشک می‌شود.
(۲) آب خودبه‌خود و به آرامی از دهانه چاه خارج می‌شود.
(۳) با بهره‌برداری از چاه سطح ایستابی افت چندانی نخواهد داشت.
(۴) آبخوان این چاه تحت فشار است و آب از دهانه فوران می‌کند.
- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به این که فقط یک لایه نفوذناپذیر در شکل مشاهده می‌شود، آبخوان از نوع آزاد است. پس گزینه‌های ۲ و ۴ رودخانه یا رودخانه‌های دائمی این سفره آب را تغذیه می‌کنند. در این رودها میزان بارندگی بیشتر از تبخیر است و در فصول گرم سال آب این رودها از ذوب یخ و برف قله‌ها تأمین می‌شود.

توجه داشته باشید که آبدهی پایه را براساس آب این رودها مشخص می‌کنند. پس اگر چاهی در نقطه M این آبخوان حفر شود، پس از بهره‌برداری سطح ایستابی افت چندانی نخواهد داشت و این چاه خشک نمی‌شود. (گزینه ۱ نادرست)

۲۲۱. در منطقه زیر می‌خواهند ۳ حلقه چاه (AB, CD و EF) را حفر کنند. پس از حفاری،



برای بهره‌برداری آب آبخوان‌ها، کدام چاه‌ها نیاز به پمپ آب دارند؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) EF, AB, CD
(۲) EF, CD
(۳) CD
(۴) EF

پاسخ: گزینه ۱

در آبخوان تحت فشار و در صورتی که سطح پیزومتریک بالاتر از دهانه چاه باشد آب خودبه‌خود از دهانه خارج شده و نیاز به موتور چاه ندارد. به چنین چاهی آرتزین می‌گوییم. در واقع در این سوال باید تشخیص بدهیم کدام چاه‌ها آرتزین نیستند. چاه AB در آبخوان تحت فشار حفر شده زیرا لایه ماسه‌سنگی بین دو لایه نازک و سیاه رنگ رس که نفوذپذیرند محصور شده است. پس از حفر چاه سطح آب یا سطح پیزومتریک هم‌سطح با دهانه چاه است پس چنین چاهی آرتزین نیست. چاه CD در آبخوان آزاد حفر شده است. چاه EF هم در آبخوان تحت فشار حفر شده زیرا آهک‌ها متراکم و نفوذناپذیراند اما سطح آب یا سطح پیزومتریک پایین‌تر از دهانه چاه قرار دارد.

۲۲۲. در یک لایه آبدار آزاد، هر چه از محل تغذیه به طرف محل تخلیه طبیعی آن نزدیک شویم، کمتر

می‌شود. (سراسری ۱۳۹۳)

- (۱) شوری آب زیرزمینی (۲) ضخامت منطقه تهویه (۳) ارتفاع سطح پیزومتریک (۴) فشار هوا بر سطح ایستابی
- پاسخ: گزینه ۲

از تغذیه تا تخلیه ارتفاع منطقه کاهش یافته و ضخامت منطقه تهویه کمتر می‌شود.



ترکیب آب زیرزمینی:

نکته ۱: 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. بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد.

نکته ۲: غلظت نمک‌های حل شده در آب زیرزمینی به جنس کانی‌ها و سنگ‌ها، سرعت نفوذ، آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد. آب، ضمن حرکت آهسته در زیر زمین، فرصت زیادی برای انحلال کانی‌های مسیر خود دارد.

نکته ۳: مقدار نمک‌های محلول در آب زیرزمینی موجود در سنگ‌های آذرین و دگرگونی، به‌طور معمول کم و برای آشامیدن مطلوب است.

نکته ۴: سنگ‌های تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ گچ، انحلال‌پذیری زیادی دارند و از این‌رو، آب این گونه آبخوان‌ها، عموماً دارای املاح فراوان هستند.

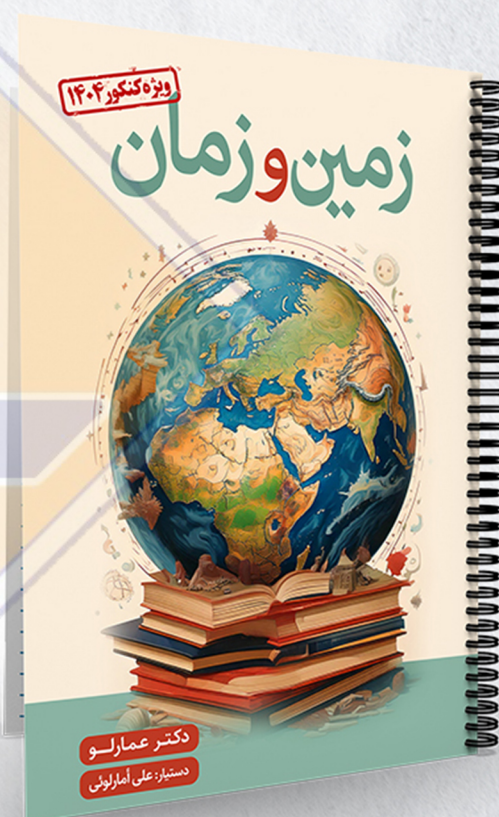
نکته ۵: آب موجود در سنگ‌های کربناتی، معمولاً از نوع آب‌های سخت است، یعنی درصد یون‌های کلسیم و منیزیم بیشتری دارد. این گونه آب‌ها، به خوبی با صابون کف نمی‌کنند و رسوباتی را در لوله‌ها و ظرف‌ها ته‌نشین می‌کنند، به همین جهت استفاده از آن‌ها در صنعت و آشامیدن دارای محدودیت‌هایی است.

نکته ۶: لایه‌های آبدار موجود در رسوبات رودخانه‌ای و آبرفتی به‌طور معمول حاوی آب شیرین هستند. در نواحی خشک، مانند مناطق کویری ایران، در برخی نقاط، شوری آب چنان زیاد است که برای بسیاری از موارد، نامناسب است.

نکته ۷: در مناطق خشک، هر چقدر بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی بیشتر باشد، کیفیت آب، نامطلوب‌تر است. چون فاصله سطح ایستابی تا سطح زمین افزایش پیدا می‌کند یعنی عمق سطح ایستابی زیاد می‌شود در نتیجه آب‌های نفوذی به داخل زمین امکان و فرصت بیشتری برای حل کردن سنگ‌ها و رسوبات در مسیر خود دارند.

نکته ۸: در شهرهایی که نزدیک سواحل دریاها قرار دارند با پایین آمدن سطح ایستابی، چه مشکلاتی را ایجاد می‌کند؟ (۱) ورود آب دریا به آبخوان و چون آب دریا املاح زیادی دارد باعث می‌شود کیفیت آب نامطلوب شود نتیجه نامناسب برای مصارف صنعتی، آشامیدن، کشاورزی و ... (۲) در زمین‌های منطقه فرونشست رخ می‌دهد که باعث ایجاد خسارت به بناها، زمین‌های کشاورزی و ...

دکتر عمارلو



زمین شناسی ۱۴۰۴

جهت سفارش جزوات دکتر عمارلو به سایت زیر مراجعه فرمایید.

www.digitalalavi.com



سختی آب

سختی آب، به علت نمک‌های محلول در آن است. یون‌های کلسیم و منیزیم به عنوان فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+} \text{ (میلی گرم در لیتر)}$$

مثال ۱: نمونه‌ای دارای ۵۰ میلی گرم در لیتر، یون کلسیم و ۳۵ میلی گرم در لیتر، یون منیزیم است. سختی کل آب چقدر است؟ تحقیق کنید که آیا این آب برای شرب مناسب است؟

پاسخ:

$$TH = 2/5 \times 50 + 4/1 \times 35 = 268/5 \text{ میلی گرم در لیتر}$$

فکر کنید

مثال: مقدار املاح موجود در آب دو چاه ۱ و ۲، در شکل زیر را با هم مقایسه کنید.

پاسخ: املاح در چاه شماره ۱ بیشتر است در چاه شماره ۲ به دلیل نزدیکی به نواحی آبرگیری و منطقه تغذیه آب مسافت کمتری طی کرده و املاح آن کمتر است. در چاه شماره ۱ به علت دور بودن منطقه تغذیه و حرکت در مسیر طولانی، فرصت ترکیب شدن املاح معدنی با آب در طول مسیر بیشتر است.



۲۲۳. میزان یون‌های کلسیم و منیزیم آب چشمه‌ای به ترتیب ۴۰ و ۳۰ میلی گرم در لیتر است. سختی کل آب این چشمه حدود چند میلی گرم بر لیتر است؟ (با تغییر) (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) ۷۰ (۲) ۲۲۳ (۳) ۲۴۰ (۴) ۱۲۰۰
- پاسخ: گزینه ۲

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+} \Rightarrow TH = 2/5 \times 40 + 4/1 \times 30 = 223$$

۲۲۴. TH آب چاهی ۳۰۵ میلی گرم در لیتر است. اگر آب این چاه در هر لیتر ۵۰ میلی گرم Mg^{2+} داشته باشد، مقدار Ca^{2+} آن چند میلی گرم است؟ (خارج ۱۴۰۳)

- (۱) ۲۵۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۴۳/۹ (۴) ۴۰
- پاسخ: گزینه ۴

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+} \Rightarrow 305 = 2/5 \times x + 4/1 \times 50 \Rightarrow x = 40$$



۲۲۵. آزمایش‌ها نشان می‌دهند، در هر لیتر آب چاهی عمیق تازه حفر شده، ۵ میلی گرم یون Mg^{2+} و ۵۰ میلی گرم

یون Ca^{2+} وجود دارد. سختی کل (TH) آب چاه چند میلی گرم بر لیتر است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) ۶۵ (۲) ۱۴۵/۵ (۳) ۱۶۵ (۴) ۲۱۷/۵

پاسخ: گزینه ۲

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+} \Rightarrow TH = 2/5 \times 50 + 4/1 \times 5 = 145/5$$

۲۲۶. اطلاعات زیر از آب چهار چاه به دست آمده است. سختی کل آب کدام چاه از بقیه بیشتر است؟ (سراسری ۱۳۹۸)

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

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)

پاسخ: گزینه ۱

با توجه به فرمول سختی آب ($TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$) و قراردادن اعداد در فرمول سختی آب، چاه A با میزان سختی ۴۲۸ نسبت به بقیه بیشتر است.

۲۲۷. میزان غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی، با کدام یک نسبت عکس دارد؟ (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) دمای آب (۲) سرعت نفوذ (۳) مسافت طی شده (۴) حلالیت کانی‌ها و سنگ‌ها

پاسخ: گزینه ۲

در مورد عوامل مؤثر بر غلظت نمک‌های حل شده در آب‌های زیرزمینی، اگر دمای آب و مسافت طی شده و حلالیت کانی‌ها زیاد باشد، غلظت نمک‌ها هم زیاد می‌شود، فقط اگر سرعت حرکت آب زیرزمینی زیاد باشد، فرصت انحلال به نمک‌ها را نمی‌دهد و غلظت افزایش می‌یابد.

۲۲۸. آبخوان‌های تشکیل شده در کدام سنگ، نسبت به بقیه برای مصارف صنعتی مناسب‌تر است؟ (سراسری ۱۳۹۵)

- (۱) گچ (۲) ماسه‌سنگ (۳) دولومیت (۴) لیگنیت

پاسخ: گزینه ۲

ماسه‌سنگ‌ها آبخوان‌های شیرین تشکیل می‌دهند.

۲۲۹. با افزایش طول مسیر طول شده توسط آب‌های جاری و زیرزمینی، آب هم افزایش پیدا می‌کند. (خارج ۱۳۸۹)

- (۱) عمق (۲) سختی (۳) سرعت (۴) حجم

پاسخ: گزینه ۲

وقتی آب در مسیر خود از کنار سنگ‌ها عبور می‌کند مقداری از مواد معدنی موجود در سنگ وارد آب می‌شود و در نتیجه میزان املاح درون آب زیاد می‌شود. سختی آب یعنی همان میزان املاحی که در آب وجود دارد.

اما چرا حجم و سرعت (یعنی گزینه‌ی ۳ و ۴) را انتخاب نمی‌کنید؟

در یک رودخانه ممکن است در جایی شیب رود زیاد شود و در جایی دیگر شیب کم‌تر شود؛ بنابراین نمی‌توان گفت با افزایش طول مسیر، سرعت و حجم آب قطعاً افزایش می‌یابد زیرا ممکن است با افزایش طول مسیر، شیب کم‌تر هم شود و یا سطح مقطع رود نیز کم شود.



تجدیدپذیری آب:

در مدیریت منابع آب، ذخایر آب به دو دسته تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم می‌شوند.

(۱) **آب تجدیدپذیر:** آبی است که در مقیاس زمانی معین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب، جایگزین می‌شود.

(۲) **آب تجدیدناپذیر:** بخشی از ذخایر آب که پس از مصرف، جایگزین نمی‌شود، آب تجدیدناپذیر است.

آب‌های فسیلی:

به آب‌هایی گفته می‌شود که در طی چند هزار سال گذشته در **اعماق زیاد** محبوس شده‌اند و **در چرخه آب قرار ندارند**. امروزه در برخی از کشورهای کم آب، بهره‌برداری از آب‌های فسیلی مطرح شده است.

نکته: برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره‌برداری از منابع آب، کمتر از میزان تغذیه آن منابع باشد. عدم رعایت این مورد در طی سال‌های گذشته، منجر به کاهش شدید ذخایر آب زیرزمینی کشور ما شده است. بنابراین توجه به میزان مصرف منابع آبی کشور بسیار مهم و حیاتی است.

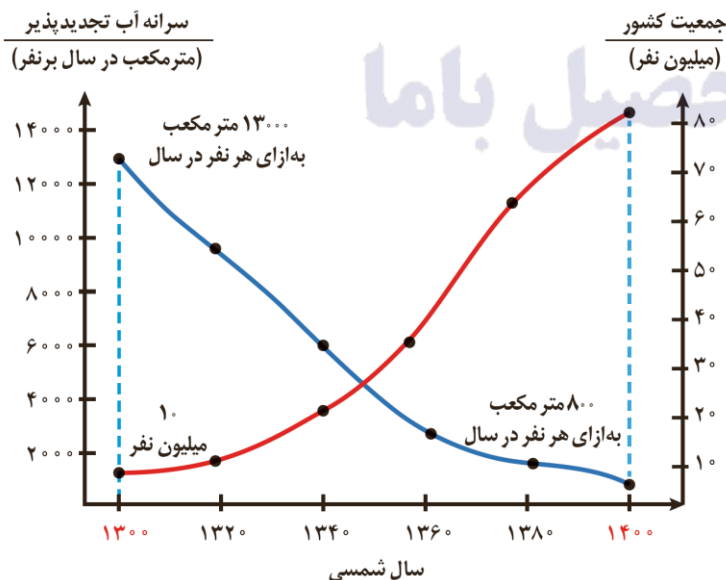
جمع‌آوری اطلاعات

سوال ۱: پرمصرف‌ترین و کم‌مصرف‌ترین استان کشور از نظر مصرف آب تجدیدناپذیر، کدام استان‌ها هستند؟

پاسخ: پرمصرف‌ترین استان تهران به دلیل میزان بارش کم و جمعیت زیاد آن و کم‌مصرف‌ترین متغیر است.

سوال ۲: نمودار زیر، تغییرات سرانه آب تجدیدپذیر و جمعیت کشور در صد سال اخیر را نشان می‌دهد. نمودار را تفسیر کنید.

پاسخ: با توجه به نمودار در سال ۱۳۰۰ ← با جمعیت کمتر از ۱۰ میلیون نفر ← سرانه آب تجدیدپذیر به ازای هر نفر در یک سال ۱۳۰۰۰ مترمکعب است. در سال ۱۴۰۰ ← با جمعیت بیش از ۸۰ میلیون نفر ← سرانه آب تجدیدپذیر به ازای هر نفر در یک سال کمتر از ۲۰۰۰ مترمکعب است. این رقم نشان می‌دهد **افزایش مصرف سرانه آب رابطه مستقیم با افزایش جمعیت کشور دارد. در کشور ما مقدار مصرف سرانه هر فرد بیش از متوسط جهانی است و این امر به بحران آب منجر خواهد شد.**



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت ریجیسس www.rjss.ir مراجعه کنید.



بیان (ترازنامه) آب:

نکته ۱: محاسبه بیان آب یک لایه آبدار، از بسیاری جهات، مشابه بررسی بیان هزینه یک خانواده یا هر واحد اقتصادی است که کمک می‌کند تا میزان درآمد و هزینه‌ها با هم مقایسه شوند. در مدیریت و بهره‌برداری از منابع آب نیز، برای آنکه نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیان آب محاسبه می‌شود.

نکته ۲: توازن آب بر اساس اصل بقای جرم است. بین مقدار آب ورودی (I) به آبخوان و آب خروجی از آن (O) و تغییراتی که در حجم ذخیره آب به وقوع می‌پیوندد (ΔS)، رابطه زیر برقرار است:

$$\Delta S = I - O$$

نکته ۳: به عبارتی، تغییراتی که در حجم آب داخل آبخوان اتفاق می‌افتد، با اختلاف آب ورودی و خروجی از آن برابر است. اگر مقدار آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی باشد، بیان، مثبت و اگر کمتر از آن باشد، بیان منفی است.

نکته ۴: در طی سال‌های گذشته به علت بهره‌برداری زیاد از منابع آبی، بیان 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، به‌عنوان دشت ممنوعه اعلام شده است.

گفت‌وگو کنید

۱- شکل‌های زیر، گسترش مخروط افت چاه در اثر بهره‌برداری و تلاقی آن با یک لایه نفوذناپذیر و یک رود را نشان می‌دهد. در مورد تأثیر آن‌ها بر روی شکل مخروط افت و میزان آب ورودی به چاه گفت‌وگو کنید.

پاسخ: در شکل ۱: مخروط افت از سمت راست با یک رود برخورد کرده است و آب از رود وارد چاه می‌شود و در مخروط افت طرف رود بالاتر است که باعث می‌شود شکل مخروط افت نامتقارن شود و حجم مخروط افت کاهش می‌یابد. میزان آب درون رود کاهش پیدا می‌کند ولی از افت سطح ایستابی مخروط افت جلوگیری می‌کند، در نتیجه چاه خشک نمی‌شود. در شکل ۲: مخروط افت از سمت راست به یک لایه نفوذناپذیر برخورد کرده است که با برداشت آب از چاه، افت سطح ایستابی از سمت لایه نفوذناپذیر صورت می‌گیرد که باعث شکل نامتقارن مخروط می‌شود و حجم مخروط افت افزایش می‌یابد، پس از مدتی چاه نیز خشک می‌شود.

۲- اگر مخروط افت چاه با یک منبع آلاینده مانند یک چاه فاضلاب برخورد کند، چه اتفاقی می‌افتد؟

پاسخ: به دلیل جریان منحنی شکل آب و نیروی دگرچسبی مولکول‌های آب، ماد آلاینده فاضلاب وارد چاه می‌شود که باعث آلودگی آب چاه و آب آبخوان می‌شود.



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

۲۳۰. کدام عبارت‌ها، با توجه به رابطه، « $\Delta S = I - O$ » از دلایل کاهش آب دریاچه ارومیه، به شمار می‌روند؟ (سراسری ۱۳۹۹)

الف: میزان آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی است.

ب: میزان آب ورودی به آبخوان، کمتر از مقدار آب خروجی است.

ج: میزان تبخیر بیشتر از مقدار آب ورودی به دریاچه است.

د: میزان تبخیر، برابر با مقدار آب ورودی به دریاچه است.

(۴) ب و د

(۳) ب و ج

(۲) الف و د

(١) الف و ج

پاسخ: گزینه ۳

وقتی آب یک دریاچه کاهش می‌یابد که آب ورودی به آن کمتر از مقدار آب خروجی باشد و یا تبخیر زیادی در آن محل نسبت به بارش و آب ورودی وجود داشته باشد.

۲۳۱. چاه شکل زیر، در حال پمپاژ آب است. در سمت شرق این چاه کدام مورد قرار دارد؟ (خارج ۱۴۰۳)

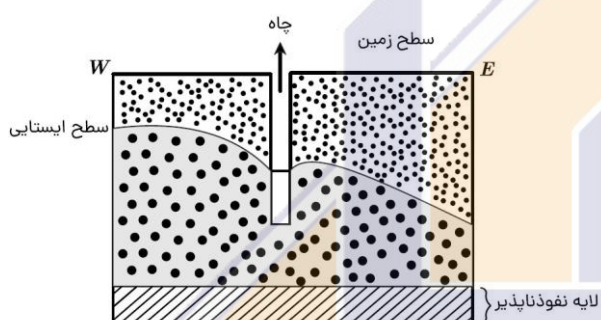
(۱) رودی جریان دارد.

(۲) چاه، عمیق تر در حال فعالیت است.

(۳) یک دریاچه یا عمق زیاد وجود دارد.

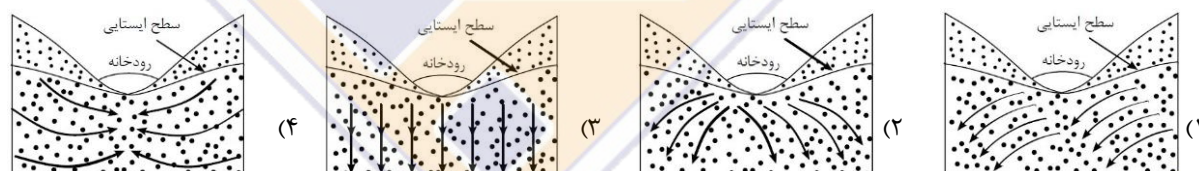
(۴) لایه نفوذپذیر به سمت سطح زمین بالا آمده است.

پاسخ: گزینہ ۲



۲۳۲. در منطقه‌ای مرطوب که پوشیده از رسوباتی با نفوذپذیری یکنواخت است، مسیر حرکت آب‌های زیرزمینی به کدام

شکل نزدیک تر است؟ (خارج ۱۳۹۲)



پاسخ: گزینه ۴

آب از جایی که سطح ایستابی بالاتر است به سمت محلی که سطح ایستابی پایین تر است جریان می یابد مسیر حرکت آب زیرزمینی منحنی شکل است.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مزو به سایت دیجیتال علی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مزو به سایت دیجیتال آوازی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



فرونشست زمین:

نکته ۱: یکی از پیامدهای برداشت بی رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است. این وضعیت در بسیاری از دشت‌های کشور ما که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه‌رو هستند، مشاهده می‌شود.

نکته ۲: فرونشست زمین یا به صورت **سریع**، به **شکل فروچاله** ایجاد می‌شود (شکل ۷-۳-الف) و **یا آرام و نامحسوس به صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان** می‌شود (شکل ۷-۳-ب).

نکته ۳: فرونشست زمین می‌تواند خسارت‌های فراوان به زیربناها و انواع سازه‌ها و زمین‌های کشاورزی وارد کند.

نکته ۴: اقدامات لازم برای کاهش فرونشست زمین:

(۱) **کاهش بهره‌برداری** از منابع آب زیرزمینی (۲) با **تغذیه مصنوعی** آبخوان‌ها تقویت شوند. انتقال و هدایت آب به داخل آبخوان از سطح زمین را تغذیه مصنوعی می‌گویند روش‌های مختلف آن (۱) ایجاد بندها در مسیر آبراهه‌ها به منظور افزایش نفوذ آب به داخل زمین (۲) ایجاد سدهای خاکی محلی (۳) تزریق آب به داخل آبخوان‌ها (۴) هدایت آب‌ها به سمت حوضچه‌های ساخته شده با هدف تراوش و انتقال آب به داخل زمین از کف نفوذپذیر آن‌ها (روش پخش سطحی) (۵) ایجاد ناهمواری‌هایی روی سطح زمین، تغییر شیب زمین، پوشش گیاهی با هدف افزایش میزان نفوذ آب به داخل زمین (۶) تزریق آب به داخل قنات‌های خشک شده

نکته ۵: فرونشست دشت‌ها چه پدیده‌های مخربی را می‌تواند به همراه داشته باشد؟

(۱) تخریب و ریزش مخازن آب‌های زیرزمینی (مانند قنات) (۲) ایجاد فروچاله‌های عظیم و گسترده (۳) انحلال سنگ‌ها و رسوبات (۴) سست شدن اساس و بنیان خاک (۴) ایجاد ترک و شکاف در ساختمان‌ها (۵) سیل گیر شدن و تالابی شدن زمین‌ها (۶) تخریب سازه‌ها

تحصیل باما



آلودگی منابع آب زیرزمینی:

نکته ۱: کیفیت آب زیرزمینی، بستگی به مقدار املاح موجود در آن دارد. افزون بر املاح آب، برخی آلودگی‌ها توسط انسان به آن وارد می‌شود.

نکته ۲: منابع آلاینده آب زیرزمینی، به صورت نقطه‌ای و یا غیرنقطه‌ای هستند.

۱) در حالت نقطه‌ای، مواد آلوده کننده از یک نقطه مشخص، مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی)، به طور مستقیم وارد آب زیرزمینی می‌شوند.

۲) در حالت غیرنقطه‌ای، مواد آلوده کننده به وسیله رواناب‌های آلوده از سطح مراتع، و یا زمین‌های کشاورزی به زمین نفوذ کرده و وارد آب زیرزمینی می‌شوند.

حریم منابع آب:

نکته ۳: کیفیت منابع آب زیرزمینی به وسیله کودهای کشاورزی، فاضلاب‌های صنعتی و شهری و همچنین کمیت آن‌ها از طریق بهره‌برداری زیاد، در معرض تهدید است.

نکته ۴: بنابراین حفاظت از این منابع، دارای اهمیت زیادی است. یکی از روش‌های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن‌ها است. بر این اساس، حریم کمی و کیفی تعریف می‌شود.

۱) حریم کمی، براساس شعاع تأثیر دو چاه در نظر گرفته می‌شود که حدود ۵۰۰ متر است.

۲) حریم کیفی چاه‌های تأمین کننده آب شرب، به صورت پهنه‌های حفاظتی تعریف می‌شود.

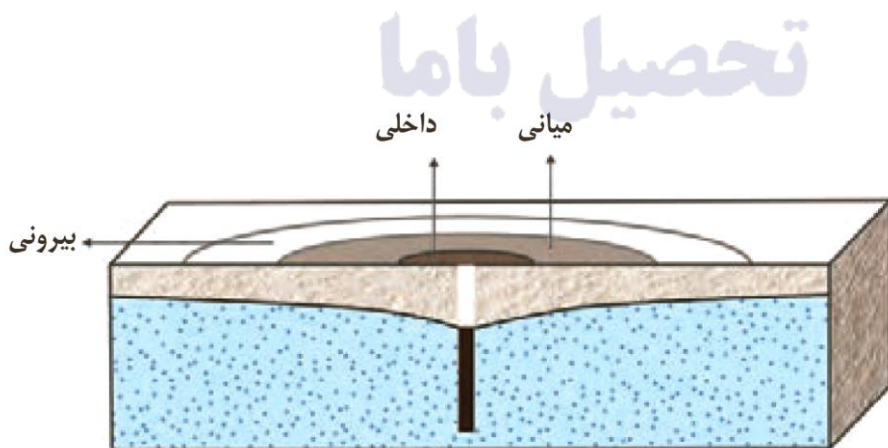
نکته ۵: منظور از پهنه‌های حفاظتی، محدوده‌ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می‌رود. پهنه‌های حفاظتی، معمولا شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی است (شکل ۸-۳).

نکته ۶: فعالیت‌های ممنوع هر یک از بخش‌های پهنه حفاظتی:

داخلی: هر گونه فعالیت انسانی که آلاینده‌ی ایجاد کند.

میانی: نیترات‌ها، فلزات سنگین، ترکیبات آلی، مواد پرتوزا (رادیواکتیو)

بیرونی: نیترات‌ها، فلزات سنگین، ترکیبات آلی، مواد پرتوزا، عناصری مانند سر، جیوه و ... (هیدروکربن‌ها هم از مواد آلی هستند).



شکل ۸-۳. پهنه‌های حریم چاه

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





منابع خاک



شکل ۳-۹. خرد شدن سنگ‌ها

- ۱) خاک، حاصل هوازدگی و خرد شدن سنگ‌ها است.
- ۲) خاک، محیط مناسبی برای کشت گیاهان و محلی برای زندگی برخی موجودات زنده است.
- ۳) خاک به عنوان سطحی‌ترین قشر زمین و بستر تولید محصول کشاورزی شناخته می‌شود
- ۴) خاک به‌طور دائمی در معرض تغییرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی است.

یادآوری

در گذشته با هوازدگی و انواع آن آشنا شدید. در این باره به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

۱. جنبه‌های مثبت و منفی هوازدگی را بیان کنید.

پاسخ: جنبه‌های مثبت هوازدگی: (۱) تشکیل خاک (۲) ایجاد حفره‌ها و منافذ در خاک و نفوذ آب به ریشه‌های گیاه که باعث رشد بهتر گیاه می‌شود. (۳) در اختیار قرار دادن اطلاعاتی از قسمت‌های زیرین و غیرقابل دسترسی زمین و ...
جنبه‌های منفی هوازدگی: (۱) افزایش شدت فرسایش خاک (۲) سست شدن خاک (۳) تخریب سازه‌ها، نمای ساختمان‌ها و آثار باستانی (۴) ریزش و لغزش سنگ‌ها و خاک‌ها، رانش زمین و ... (۵) پر شدن دریاچه‌های پشت سد‌ها توسط رسوبات هوازده

۲. عوامل مؤثر بر هوازدگی فیزیکی کدام‌اند؟

پاسخ: (۱) انقباض و انبساط سنگ‌ها به دلیل کاهش و افزایش دما (۲) رشد ریشه گیاهان در شکاف سنگ‌ها (۳) ایجاد حفره و لانه‌سازی توسط حیوانات (۴) فرسایش لایه‌های بالایی سنگ رسوبی و برداشته شدن فشار از روی لایه‌های زیرین و ورقه‌ورقه شدن آن‌ها (فرسایش پوست پیازی) (۵) یخ زدن آب در شکاف سنگ‌ها (۹ برابر شدن حجم آب با ایجاد شکستگی در سنگ‌ها)

۳. عوامل مؤثر بر هوازدگی شیمیایی کدام‌اند؟

پاسخ: (۱) فعالیت باکتری‌ها (۲) اکسایش (هوا) (۳) مواد حاصل از تجزیه اجساد گیاهان و جانوران (پوسیدگی ریشه گیاهان) (۴) تأثیرات CO_2

۴. هر یک از تصاویر زیر، کدام نوع هوازدگی را نشان می‌دهد؟

پاسخ:

الف) هوازدگی فیزیکی (پوسته‌پوسته شدن سنگ‌ها یا فرسایش پوست پیازی بر اثر گرما و سرمای شبانه‌روزی)

ب) هوازدگی شیمیایی (انحلال سنگ‌های کربناته)

پ) هوازدگی زیستی (ایجاد حفرات در خاک و لانه‌سازی جانوران)



پ



ب



الف

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



خاک و فرسایش

نکته ۱: خاک از دو بخش آلی (هوموس) و معدنی تشکیل شده است.

نکته ۲: بخش معدنی، شامل برخی کانی‌ها مانند کانی‌های رسی و کوارتز که حاوی عناصری از قبیل نیتروژن، فسفر، کلسیم و... می‌باشد،

نکته ۳: عوامل تشکیل و ترکیب خاک‌ها، متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

نکته ۴: ذرات تشکیل‌دهنده خاک، برحسب اندازه، به سه دسته اصلی **درشت دانه** (خاک‌های شنی)، **متوسط دانه** (ماسه و لای) و **ریزدانه** (خاک‌های رسی) تقسیم می‌شوند. معمولاً خاک‌های طبیعی، ترکیبی از آن‌ها است.

نکته ۵: مقدار آبی که خاک‌ها می‌توانند از خود عبور دهند، بستگی به اندازه ذرات خاک دارد. هرچه ذرات خاک، ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می‌دارد و مقدار کمتری را عبور می‌دهد. خاک رس، بسیار ریزدانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است به‌طوری که گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی‌گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست.

نکته ۶: در خاک‌های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می‌کند یعنی، زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی‌باشد، چون آب و مواد مغذی را در خود نگه نمی‌دارد.

نکته ۷: **خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای و رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان‌ها می‌باشد.** مخلوط مناسب خاک ماسه‌ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می‌شود.

نکته ۸: فرایند تشکیل خاک بسیار کند است، در شرایط طبیعی، به‌طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلی‌متر تشکیل شود.

سوال ۱: درباره خاک مناطق مختلف آب و هوایی، جدول زیر را با کلمات (کم / زیاد) کامل کنید.

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

سوال ۲: بیشترین محصولات کشاورزی از مناطق معتدل به دست می‌آید. علت این امر چیست؟

پاسخ: (۱) ضخامت زیاد خاک به دلیل وجود رطوبت و فراوانی گیاهان به علت هوازگی شیمیایی زیاد (۲) گیاخاک فراوان (۳) خاک غنی از املاح به علت بارش مناسب



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 (شکل ۱۰-۳).

افق A: بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن رشد می‌کنند. این افق، معمولاً حاوی گیاخاک (هوموس) به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می‌شود.

افق B: یا خاک میانی، رس، ماسه، شن، املاح شسته شده از افق A و مقدار کمی گیاخاک وجود دارد.

افق C: خاک زیرین است و در آن مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده‌اند، در نتیجه سنگ اولیه تغییر زیادی نکرده و به صورت قطعات خرد شده است.

سنگ بستر: در زیر افق C، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه‌ای در آن صورت نگرفته است

نکته ۱: اگرچه این افق‌ها در بسیاری از نیمرخ خاک‌ها مشاهده می‌شود ولی، خاک‌های مناطق مختلف از نظر رنگ، بافت، ضخامت و ترکیب شیمیایی متفاوت هستند.

نکته ۲: خاک حاصل از تخریب سیلیکات‌ها و سنگ‌های فسیلاتی از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد. در صورتی که خاک‌های حاصل از تخریب سنگ‌ها دارای کانی‌های مقاوم (مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه‌ای می‌باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.

نکته ۳: در کشاورزی، خاکی را حاصلخیز می‌گویند که موجب رشد بیشتر گیاه شود. مانند مناطق گرم و مرطوب که هوازگی شیمیایی اهمیت بیشتری دارد.



شکل ۱۰-۳. افق‌های خاک و سنگ بستر

برای تهیه نسیب، چینی و بایستی چینی و بایستی ریچینس عسل www.bioammarlou.com درجیت، سید.





فرسایش:

نکته ۱: فرسایش، فرایندی مداوم است که طی آن، ذرات خاک از بستر اصلی خود جدا و به کمک عوامل انتقال دهنده به مکان دیگری حمل می شود.

نکته ۲: فعالیت های انسانی فرایند فرسایش را کاهش یا افزایش می دهد اما نمی تواند آن را کاملاً متوقف کند. مقدار فرسایش پذیری خاک، معمولاً در ایام مختلف سال، ثابت نیست.

نکته ۳: فرسایش به طور طبیعی و توسط عواملی مانند آب های جاری، باد، یخچال، نیروی جاذبه و آب های زیرزمینی و بدون دخالت انسان و به آرامی، یا با سرعت زیاد انجام می شود.

نکته ۴: فعالیت های انسانی مانند کشاورزی، معدن کاری، جاده سازی و سایر فعالیت های عمرانی، فرسایش طبیعی را تشدید می کنند. افزون بر انسان، سایر جانداران نیز، در افزایش این فرسایش ها نقش دارند.

فرسایش آبی:

نکته ۵: در نقاطی که آب بر روی خاک بدون پوشش گیاهی، در جریان باشد، مقداری از ذرات خاک از بستر، جدا و با آب حمل می شوند.

نکته ۶: مهم ترین ویژگی بارندگی که در فرسایش زمین مؤثر می باشد، شدت و مدت بارش است. هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی و از بین رفتن زمین های با ارزش کشاورزی می شود. پیدایش خندق ها، علاوه بر آنکه از ارزش زمین های کشاورزی می کاهد، باعث تخریب جاده ها، پل ها و ساختمان ها می شود. در اغلب شرایط می توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد (شکل ۱۱-۳)

نکته ۷: قدرت فرساینده گی 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 فرساینده گی آن بیشتر می شود.

نکته ۸: قدرت فرساینده گی 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، رسوب گذاری رود شروع می گردد.

نکته ۹: فرسایش خاک باعث کاهش سطح زیر کشت و کاهش حاصلخیزی زمین ها می شود. همچنین با ته نشینی مواد در آبراه ها و مخازن سدها و کاهش ظرفیت آب گیری آن ها، خسارت های فراوانی را ایجاد می کند.

حفاظت آب و خاک:

آب و خاک برای هر کشور، به عنوان سرمایه های 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 می یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.



علم، زندگی، کارآفرینی

هیدروژئولوژی: مطالعه در زمینه چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی، نحوه بهره‌برداری و فعالیت‌های عمرانی و معدنی مرتبط با آب‌های زیرزمینی در علم هیدروژئولوژی انجام می‌شود.

رسوب‌شناسی: مواد حاصل از فرسایش کوه‌ها توسط عوامل فرسایشی همچون آب، باد و یخ به مناطق پست یا حوضه رسوبی انتقال یافته در آنجا بر روی هم انباشته می‌شوند. این مواد، پس از سخت شدن، به سنگ‌های رسوبی تبدیل می‌شوند. در رسوب‌شناسی و سنگ‌شناسی رسوبی، فرایندهای انتقال، ته‌نشینی و تبدیل رسوبات به سنگ‌های رسوبی مطالعه می‌شود.

متخصصین این رشته در سازمان‌ها و شرکت‌های تابعه وزارت نیرو، وزارت جهاد کشاورزی، صنعت، معدن و تجارت، سازمان محیط زیست، شرکت‌های مهندسی مشاور مرتبط با تأمین و انتقال آب، سدسازی و تونل‌سازی، وزارت راه و شهرسازی، شهرداری‌ها و... می‌توانند در هدایت پروژه‌های عمرانی و پژوهشی کمک شایانی داشته باشند.



تحصیل باما



سؤال: در هر یک از تصاویر زیر، که نمونه‌هایی از فرسایش زمین را نشان می‌دهد، کدام عامل فرسایشی، و حالت بیشتری دارد؟



ب



الف

پاسخ: «الف» باد و «ب» آب و باد

شیارهای موجود در شکل «الف»، نمایانگر فرسایش بادی در یک منطقه بیابانی است. یعنی باد نقش زیادی در فرسایش این منطقه دارد.

«ب» نشان می‌دهد در این منطقه بارش‌های فراوانی انجام می‌شده است و در اثر وقوع سیلاب‌های شدید، شیارهایی به وجود آمده است. ولی در طی زمان و با کاهش میزان بارندگی، کم‌کم فرسایش از حالت آبی به حالت بادی تبدیل شده است و باد شیارهای به وجود آمده را تغییر داده است.

سؤال: درباره نقش فعالیت‌های انسان در افزایش و کاهش فرسایش خاک گفت‌وگو کنید.

پاسخ:

افزایش فرسایش خاک: (۱) از بین رفتن پوشش گیاهی (۲) چرای بیش از حد دام‌ها (۳) لایه‌برداری از خاک برای معدن کاری و جاده‌سازی

کاهش فرسایش خاک: (۱) جنگل کاری (۲) تبدیل زمین‌ها به کشتزارها (۳) حفاظت از خاک

نتایج فرسایش خاک: (۱) کاهش سطح زیر کشت زمین‌ها (۲) کاهش حاصلخیزی زمین‌ها (۳) کاهش ظرفیت آبراهی‌ها و سدها به علت ته‌نشینی رسوبات در مخازن آن‌ها

اهمیت حفاظت از خاک: (۱) خاک از عوامل ضروری برای رشد گیاه و افزایش محصولات کشاورزی است. (۲) حفاظت از آب و خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک مؤثر است.

هدف از حفاظت خاک: جلوگیری از تخریب تدریجی خاک

زمانی انجام می‌شود که سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

سؤال: هر یک از پیامدهای زیر، مربوط به کدام نوع بارندگی (آرام و کوتاه - آرام و طولانی - شدید و کوتاه - شدید و طولانی) است؟

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

مدت



جمع‌آوری اطلاعات

در مورد فرسایش خاک و عوامل مؤثر بر آن، اطلاعاتی جمع‌آوری کنید و به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱- برای افزایش نفوذپذیری خاک، به منظور کاهش رواناب چه اقدامی می‌توان انجام داد؟

پاسخ: ۱) افزایش پوشش گیاهی و جلوگیری از تخریب آن در منطقه ۲) شخم‌زدن مناسب زمین ۳) افزایش گیاه‌خاک ۴) آتش زدن زمین‌های کشاورزی

۲- آتش زدن زمین‌های کشاورزی، پس از برداشت محصول چه تأثیری بر فرسایش خاک دارد؟

پاسخ: ۱) باعث فشردگی خاک در اثر کاهش درصد مواد آلی و کاهش رطوبت خاک می‌شود که این امر با عبور ماشین‌های کشاورزی هنگام آماده‌سازی زمین، به افزایش تراکم و نفوذناپذیری خاک می‌انجامد. از طرف دیگر، این نوع تراکم خاک، باعث کاهش تبادلات گازی در خاک و نقصان شدید جمعیت انواع میکروارگانیسم‌های خاک می‌شود. از بین رفتن کرم خاکی و بقایای گیاهی موجود در خاک به کاهش چسبندگی خاک، افزایش فرسایش خاک و در نهایت کاهش میزان باروری خاک مزرعه منجر می‌شود.

بیشتر بدانید

به علت بهره‌برداری غیراصولی و نادرست بشر تاکنون، میلیون‌ها هکتار از جنگل‌ها، مراتع و زمین‌های کشاورزی به زمین‌های بایر تبدیل شده است، فرسایش انسانی، یکی از مشکلات جهانی است. طبق تخمین سازمان خواربار جهانی (فائو) هر سال بیش از ۷۵ میلیارد تن خاک از سطح خشکی‌ها فرسایش می‌یابد. در کشور ما، آثار و علائم فرسایش در اکثر نقاط دیده می‌شود.

۲۳۳. بیشترین محصولات کشاورزی در کدام شرایط آبی - خاکی به دست می‌آید؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- ۱) خاک ضخیم - گیاه‌خاک فراوان - مواد محلول مناسب - بارندگی و رطوبت در حد متوسط
 - ۲) خاک ضخیم - گیاه‌خاک فراوان - مواد محلول کم به علت بارندگی شدید و رطوبت بالا
 - ۳) خاک ضخیم - رس بسیار فراوان - آبیاری مناسب با آب باقیمانده روی سطح زمین
 - ۴) خاک نازک - هوموس متوسط - مواد محلول بسیار زیاد به علت نبود بارندگی و رطوبت کم
- پاسخ: گزینه ۱**

بیشترین محصولات کشاورزی از مناطق معتدل که مقدار گیاه‌خاک و ضخامت خاک زیاد است، به دست می‌آید. در این مناطق میزان بارندگی متوسط است، پس املاح مفید خاک شسته نشده و در خاک باقی می‌ماند اما در مناطق استوایی بارندگی شدید عامل فقیر شدن و نشسته شدن خاک از املاح مطلوب است.

۲۳۴. هدف از حفاظت خاک، در کدام زمان تحقق می‌یابد؟ (سراسری ۱۴۰۲)

- ۱) سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.
- ۲) بیشترین محصول را از زمین کشاورزی برداشت کنند.
- ۳) با ایجاد پوشش گیاهی مناسب مانع از حرکت خاک توسط باد شوند.
- ۴) طوری تکامل پیدا کند که طبقه‌بندی افق‌های آن کاملاً مشخص باشد.

پاسخ: گزینه ۱

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.

۲۳۵. استفاده از کدام روش، برای پایداری دامنه‌های پرتیب، گاهی سبب تأثیر منفی می‌شود؟ (سراسری ۱۴۰۲)

- ۱) پوشش گیاهی
- ۲) گابیون
- ۳) دیوار حائل
- ۴) میخ کوبی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





پاسخ گزینه ۱

هر چهار گزینه روش‌های پایداری سازی دامنه‌ها را معرفی می‌کنند. فقط پوشش گیاهی تأثیر مثبت و منفی بر پایداری دامنه‌ها دارد. وزن سنگین درختان و واژگون شدن آن‌ها در اثر طوفان عامل جابه‌جایی خاک و ... است (پیامد منفی). نفوذ ریشه گیاهان و درختان در خاک مانع جابه‌جایی و حرکت خاک و پایداری دامنه‌ها می‌شود (پیامد مثبت).

۲۳۶. خاک‌های حاصل از تخریب کدام مواد، از نظر کشاورزی ارزش بیشتری دارند؟ (سراسری ۱۴۰۱)

(۱) سیلیسی و تبخیری (۲) کربناتی و اکسیدی (۳) ماسه‌سنگی و آهکی (۴) سیلیکاتی و فسفاتی

پاسخ: گزینه ۴

خاک‌های سیلیکاتی و فسفاتی ارزش زیادی برای کشاورزی دارند، برخلاف آن‌ها خاک‌های شنی و ماسه‌ای کیفیت مطلوبی ندارند.

۲۳۷. کدام عبارت، لوم (Loam) را بهتر معرفی می‌کند؟ (خارج ۱۴۰۰)

(۱) مخلوطی از ماسه، لای و رس (۲) بخش آلی خاک‌های کشاورزی (۳) آب‌های محبوس شده در اعماق زمین (۴) ذرات رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه

پاسخ: گزینه ۱

خاک لوم مخلوطی از ماسه، لای (سلیت) و رس است که برای کشاورزی بسیار مناسب است.

۲۳۸. کدام رابطه، اندازه ذرات معدنی تشکیل‌دهنده خاک‌ها را بهتر نشان می‌دهد؟ (سراسری ۱۴۰۰)

(۱) لای > رس > شن (۲) رس > سیلت > ماسه (۳) شن > سیلت > درس (۴) ماسه > شن > سیلت

پاسخ: گزینه ۲

خاک از دو بخش آلی (هوموس) و معدنی تشکیل شده است.

اندازه این ذرات معدنی عبارت‌اند از:

۱- ذرات دانه‌درشت (شن) ۲- ذرات دانه‌متوسط (ماسه و لای)، لای همان سیلت است. ۳- ذرات دانه‌ریز (رس)
یعنی داریم: رس > سیلت > ماسه > شن

۲۳۹. لای و ماسه به ترتیب از نظر مهندسی و خاک‌شناسی (کشاورزی) در طبقه‌بندی خاک‌ها در کدام گروه قرار

می‌گیرند؟ (سراسری ۱۴۰۲)

(۱) متوسط دانه، درشت دانه - ریز دانه، درشت دانه (۲) ریز دانه، ریز دانه - ریز دانه، متوسط دانه
(۳) ریز دانه، درشت دانه - متوسط دانه، متوسط دانه (۴) ریز دانه، ریز دانه - متوسط دانه، درشت دانه

پاسخ: گزینه ۳

در طبقه‌بندی مهندسی خاک، لای (سلیت) کوچک‌تر از ۰.۷۵ میلی‌متر و دانه‌ریز و ماسه بزرگ‌تر از ۰.۷۵ میلی‌متر و دانه‌درشت است. در طبقه‌بندی خاک در کشاورزی، ماسه و لای هر دو دانه متوسط هستند.

۲۴۰. عوامل مؤثر بر تشکیل و ترکیب خاک‌ها کدام‌اند؟ (خارج ۱۴۰۱)

(۱) دما، بارندگی، نوع جانوران و جنس سنگ‌های منطقه
(۲) سنگ مرمر، شیب زمین، فعالیت جانداران، اقلیم منطقه
(۳) هوازگی شیمیایی، هوازگی فیزیکی، سنگ بستر، هوای منطقه
(۴) هوازگی فیزیکی، هوازگی شیمیایی، هوازگی زیستی، نوع سنگ مادر

پاسخ: گزینه ۲

عوامل تشکیل‌دهنده و ترکیب خاک‌ها متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

۲۴۱. عوامل مؤثر در تشکیل خاک‌ها کدام‌اند؟ (خارج ۱۴۰۲)

(۱) اقلیم - سنگ مادر - جانداران - شیب زمین - زمان (۲) انسان - جانوران - گیاهان - سنگ منشأ - آب و هوا
(۳) سنگ بستر - هوازگی - فرسایش - رسوب‌گذاری - آب (۴) آب جاری - باد - یخچال - نیروی جاذبه - آب‌های زیرزمینی

پاسخ: گزینه ۱

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





عوامل موثر در تشکیل و ترکیب خاک متغیر است مانند نوع سنگ‌ها در شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد. عوامل در اثر زمان موجب تشکیل خاک می‌شوند.

۲۴۲. عامل اصلی تشکیل کدام مورد با بقیه متفاوت است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) خندق (۲) غار (۳) سطح ایستایی (۴) حفره‌های انحلالی بزرگ
- پاسخ: گزینه ۱

در تشکیل غار، حفره‌های انحلالی و سطح ایستایی آب‌های زیرزمینی تأثیر ندارند اما در اثر فرسایش آب‌های سطحی و در واقع سیلاب‌ها حفره‌های بزرگی (خندق) در سطح زمین تشکیل می‌شوند.

۲۴۳. کدام گزینه، «راهکار مناسبی را برای تحقق هدف نهایی حفاظت از خاک» به درستی بیان کرده است؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) کنترل نفوذپذیری خاک (۲) کنترل سرعت فرسایش خاک
(۳) جلوگیری از تخریب تدریجی خاک (۴) کاهش سطح زیرکشت زمین‌های زراعی
- پاسخ: گزینه ۲

هدف نهایی از حفاظت خاک آن است که سرعت فرسایش خاک را کنترل کنند، یعنی سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

۲۴۴. با شیب، شدت و مدت زمان یکسان بارندگی بر روی زمین‌هایی با کدام نوع خاک، رواناب بیش‌تری بر روی زمین جاری می‌شود؟ (خارج ۱۳۹۵)

نوع خاک	ترکیب شیمیایی	ماسه	کوارتز	کائولین	میکا	اکسید آهن
A	۸۰	۵	۵	۵	۱۰	
B	۳۵	۳۵	۲۵	۵	۵	
C	۵	۸۰	۱۰	۵	۵	
D	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵		

- (۱) A
(۲) B
(۳) C
(۴) D

پاسخ: گزینه ۳

هر چه میزان کائولن و رس که نفوذپذیری کم دارند بیش‌تر باشد، رواناب افزایش می‌یابد.

تحصیل باما



فصل ۴ : زمین شناسی و سازه های مهندسی

نکته ۱: انسان از گذشته های دور، بناهایی ساخته است که هنوز هم پس از گذشت هزاران سال، باقی مانده اند. ستون های بزرگ تخت جمشید، بناهای چغازنبیل، اهرام مصر، دیوار چین و قنات های باستانی با وجود گذشت سال ها، هنوز هم پابرجا هستند و دانش مهندسی را در عهد باستان نشان می دهند. به راستی، چه عواملی باعث شده است تا این بناها همچنان پا برجا بمانند؟ در ساخت آن ها، از چه مصالحی استفاده شده است؟ جاده ها، راه آهن، پل ها، تونل ها، خطوط انتقال نفت، گاز و آب، سدها، کارخانه ها، ساختمان های بلند، برج های مخابراتی مانند برج میلاد و همه سازه های مهندسی از موادی ساخته می شوند که از زمین به دست می آیند.

نکته ۲: بارها در رسانه ها، اخبار مربوط به انواع ریزش سنگ در جاده های کوهستانی، تخریب ساختمان ها و سازه های سنگین به دلیل گودبرداری، ریزش تونل ها، فرار آب از سدها و تخریب بدنه آن ها، ریزش پل ها و ... را شنیده اید.

نکته ۳: یکی از مسائل اصلی در ساخت و نگهداری سازه ها، پایداری زمین است. در ساخت سازه ها، مسائل مختلف زمین شناسی مطرح است که باید مورد مطالعه قرار گیرد. یکی از وظایف مهم زمین شناس، تشخیص احتمال وقوع فرایندهای مخرب و ارائه روش های مقابله با آن ها است به نحوی که، آسیبی به تأسیسات و سازه های مهندسی وارد نشود.

تحصیل باما



مکان‌یابی سازه‌ها

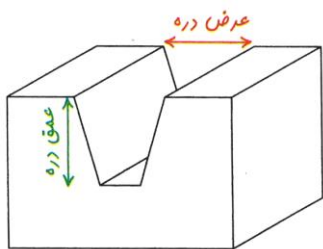
نکته ۱: قبل از اجرای پروژه‌های عمرانی مانند سد، نیروگاه، بزرگراه، پل، مجتمع‌های تجاری و مسکونی، برج‌ها و ... که سازه نامیده می‌شوند، انجام **مطالعات زمین‌شناسی سنگ بستر آن‌ها** ضروری است. در این مطالعات، (۱) **ناهمواری‌های سطح زمین**، (۲) **استحکام سنگ‌ها**، (۳) **نفوذپذیری**، (۴) **پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش و** (۵) **جنس مصالح به کار رفته** در سازه مورد بررسی قرار می‌گیرد.

نکته ۲: **مورفولوژی (شکل‌شناسی):** تعیین پستی و بلندی‌های محل احداث سازه است که در پایداری آن تأثیر قابل توجهی دارد.

نکته ۳: یکی از عوامل مهم در مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها، **مقاومت زمین پی آن‌ها در برابر نیروهای وارده است**. به عنوان مثال، در پشت یک سد، فشار زیادی از طرف آب به لایه‌های زیرین تکیه‌گاه و همچنین بدنه سد، وارد می‌شود. سد نیز، وزن زیادی دارد که گاه به چندین میلیون تن می‌رسد. بنابراین، سنگ‌های پی سد، باید در برابر تنش‌های ناشی از وزن سد، مقاوم باشند و دچار گسیختگی و نشست نشوند.

نکته ۴: **شکل روبه‌رو دره V شکل است؛** با توجه به مورفولوژی منطقه، آیا احداث پل بر روی آن را مناسب می‌دانید؟ در شکل V چون نسبت عرض دره به عمق دره بیشتر است هزینه ساخت پل بیشتر است، تکیه‌گاه و دیواره‌های دره مقاومت کم‌تری در برابر فرسایش دارند. ارتفاع پل تا عمق کمتر است و ضخامت رسوبات کف دره بیشتر است بنابراین احداث پل بر روی این دره نامناسب است

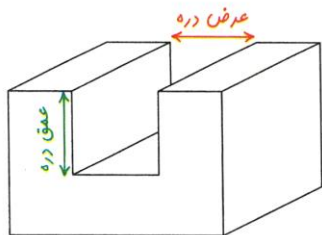
نکته ۵: **شکل روبه‌رو دره U شکل است؛** با توجه به مورفولوژی منطقه، آیا احداث پل بر روی آن را مناسب می‌دانید؟ در شکل U چون نسبت عرض دره به عمق دره کمتر است هزینه ساخت پل کمتر است، تکیه‌گاه و دیواره‌های دره مقاومت بیشتری در برابر فرسایش دارند. ارتفاع پل تا عمق بیشتر است و ضخامت رسوبات کف دره کمتر است بنابراین احداث پل بر روی این دره مناسب است



دره V شکل



دره V شکل



دره U شکل



دره U شکل

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





تنش

نکته ۱: هر گاه سنگ، تحت تأثیر نیرویی از خارج قرار گیرد، در داخل سنگ نیز، نیرویی بر واحد سطح وارد می‌شود که تنش نامیده می‌شود.

نکته ۲: تنش‌های وارده بر یک سنگ یا خاک، ممکن است به صورت کششی، فشاری یا برشی یا ترکیبی از آن‌ها باشند. تنش‌های وارده بر سنگ‌ها و خاک‌ها، باعث تغییر شکل آن‌ها می‌شود.

$$\text{تنش} = \frac{F \text{ نیرو (N)}}{A \text{ سطح (m}^2\text{)}}$$

نکته ۳: مقاومت سنگ، عبارت است از حداکثر تنش یا ترکیبی از تنش‌ها که سنگ می‌تواند تحمل کند، بدون آنکه بشکند. هر چه مقاومت سنگ، در مقابل این تنش‌ها، کمتر باشد، سنگ ناپایدارتر است و سطوح شکست بیشتری در آن ایجاد می‌شود. از این رو، شکستگی سنگ‌ها و ایجاد درزه‌ها، باعث ناپایداری سنگ یا خاک در پی سازه‌ها می‌شوند.

نکته ۴: مراحل مطالعات آغازین یک پروژه: ۱) به منظور نمونه‌برداری از خاک یا سنگ پی‌سازه (مغزه‌گیری)، گمانه‌ها یا چال‌های باریک و عمیقی در نقاط مختلف محل احداث سازه حفر می‌شود. ۲) نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت شده، به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود ۳) مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند (شکل ۱-۴).

انواع تنش	اثر بر روی سنگ	تغییر شکل
تنش کششی	ذرات جسم از هم دور می‌شوند. نتیجه: سبب جدا شدن (گسستگی) سنگ می‌شود. جهت نیروی وارد بر سنگ: عمود بر سطح مورد نظر و به سمت خارج قطعه سنگ است.	
تنش فشاری	ذرات جسم به هم فشرده می‌شوند. نتیجه: سبب متراکم شدن سنگ می‌شود. جهت نیروی وارد بر سنگ: عمود بر سطح مورد نظر و به سمت داخل قطعه سنگ است.	
تنش برشی	ذرات جسم نسبت به هم می‌لغزند. نتیجه: سبب بریدن سنگ می‌شود. جهت نیروی وارد بر سنگ: موازی با سطح مورد نظر در دو راستای مختلف است.	



انواع رفتار مواد در برابر تنش

نکته ۱: مواد جامد بر اثر تنش، تغییر شکل می‌دهند. مقدار و نوع تغییر شکل ایجاد شده، به رفتار آن‌ها در برابر تنش بستگی دارد (شکل ۲-۴).

کشسان یا الاستیک: برخی از اجسام مانند سنگ‌ها از خود رفتار کش‌سان (الاستیک) نشان می‌دهند. بدین معنی که با اعمال تنش، سنگ‌ها دچار تغییر شکل می‌شوند و با رفع تنش، به حالت اولیه خود باز می‌گردند.

خمیر یا پلاستیک: برخی از سنگ‌ها از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان می‌دهند یعنی، پس از رفع تنش، سنگ‌های تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی‌گردند.

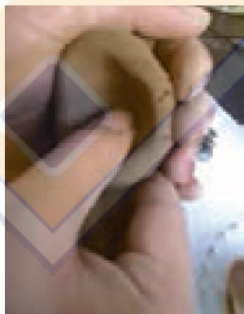
شکننده: اگر تنش ناگهانی و از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی می‌شود و درزه‌ها و گسل‌ها را به وجود می‌آورد.

نکته ۲: مقاومت انواع سنگ‌ها در برابر تنش وارده متفاوت است. سنگ‌های آذرین، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌ها باشند؛ مانند پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است. بعضی از سنگ‌های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس که مقاومت بیشتری دارند، می‌توانند تکیه‌گاه مناسبی برای سازه‌های سنگین باشند و برخی دیگر از آن‌ها مانند شیست‌ها که سست و ضعیف هستند، برای پی سازه‌ها مناسب نیستند.

برخی از سنگ‌های رسوبی، مانند ماسه سنگ‌ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند اما، سنگ‌های تبخیری مانند سنگ گچ، ژئیس نمک (به دلیل انحلال‌پذیری) و شیلها (به دلیل تورق و سست بودن) در برابر تنش مقاوم نیستند.



پ) شکننده



ب) خمیرسان



الف) کش‌سان



ب) رفتار شکننده سنگ‌ها



الف) رفتار پلاستیک سنگ‌ها

شکل ۳-۴. انواع رفتار سنگ‌ها در برابر تنش

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalelavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.

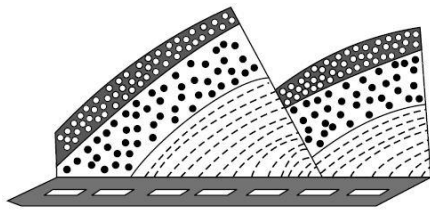


dr.ammarlou



۲۴۵. شکل زیر برش کوهی در کنار یک جاده را نشان می‌دهد، نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل آن به ترتیب از

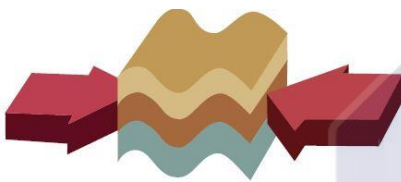
قدیم به جدید کدام‌اند؟ (خارج ۱۳۹۸)



- (۱) کششی، فشاری
 - (۲) برشی، کششی
 - (۳) کششی، برشی
 - (۴) فشاری، کششی
- پاسخ: گزینه ۴

این شکل تحت تنش فشاری، چین‌خوردگی و تحت تنش کششی، گسل عادی پیدا کرده است.

۲۴۶. کدام عبارت، با توجه به تصویر زیر، وضعیت سنگ‌ها را به درستی بیان می‌کند؟ (خارج ۱۳۹۹)



- (۱) با رفع تنش به حالت اولیه باز می‌گردد.
 - (۲) با ایجاد شکستگی، درزه‌ها به وجود می‌آیند.
 - (۳) با کم شدن تنش، مقاومت سنگ تغییر نمی‌یابد.
 - (۴) پس از رفع تنش، به طور کامل به حالت اولیه باز نمی‌گردد.
- پاسخ: گزینه ۴

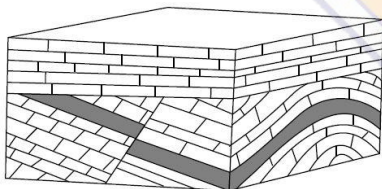
این شکل تغییر پلاستیک چین‌خوردگی را نمایش می‌دهد و پس از رفع تنش به شکل اولیه برنمی‌گردد.

۲۴۷. عکس‌العمل سنگ‌ها در برابر فشارهای مداوم و تدریجی و جهت‌دار تشکیل کدام است؟ (سراسری ۱۳۷۵)

- (۱) چین
 - (۲) درز
 - (۳) شکستگی
 - (۴) گسل
- پاسخ: گزینه ۱

اگر سنگ‌ها تحت تأثیر نیروهای مداوم و تدریجی و جهت‌دار قرار بگیرد، چین می‌خورند و اگر نیروها از نوع کششی و یک‌باره عمل کنند، درز و گسل تشکیل می‌شود.

۲۴۸. نوع تنش‌های تأثیرگذار اصلی برای تشکیل شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام‌اند؟ (سراسری ۱۳۹۸)



- (۱) فشاری، برشی
 - (۲) فشاری، کششی
 - (۳) کششی، فشاری
 - (۴) فشاری، فشاری
- پاسخ: گزینه ۴

در شکل، چین‌خوردگی قدیمی‌تر از شکستگی و گسل است، پس تنش فشاری (چین‌خوردگی) قدیمی‌تر از تنش فشاری (گسل معکوس) انجام شده است.

۲۴۹. در کدام نوع حرکت ورقه‌های لیتوسفری، سنگ‌ها بیش‌تر تحت تأثیر تنش برشی قرار می‌گیرند؟ (سراسری ۱۳۸۲)

- (۱) لغزیدن دو ورقه اقیانوسی از کنار هم
 - (۲) دور شدن دو ورقه اقیانوسی از یکدیگر
 - (۳) برخورد دو ورقه اقیانوسی با یکدیگر
 - (۴) برخورد ورقه اقیانوسی با ورقه‌ی قاره‌ای
- پاسخ: گزینه ۱

در این نوع حرکت، جهت نیرو مخالف و سنگ‌ها تحت تأثیر تنش برشی قرار گرفته و شکستگی‌ها به وجود می‌آیند.

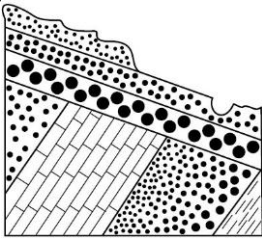
۲۵۰. مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را چگونه برآورد می‌کنند؟ (سراسری ۱۴۰۲)

- (۱) آزمایشگاه‌های تخصصی
- (۲) فشارسنج متصل به مته حفاری
- (۳) سرعت فرار آب در مدت معین
- (۴) سرعت مغزه‌گیری در گمانه‌های اکتشافی

پاسخ: گزینه ۱: 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. نمونه‌های سنگ یا خاک برداشت شده به آزمایشگاه‌های تخصصی ارسال می‌شود و مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش‌های وارده را مورد بررسی قرار می‌دهند.



۲۵۱. برای به وجود آمدن شکل زیر در طبیعت، کدام تنش‌ها مؤثر بوده‌اند؟ (خارج ۱۴۰۲)



(۱) به طور متناوب، فشاری، کششی، برشی

(۲) یک بار فشاری و یک بار کششی

(۳) یک بار برشی

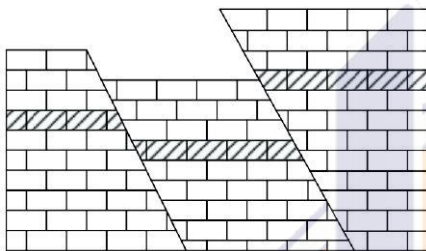
(۴) دو بار فشاری

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا لایه‌ها به صورتی افقی تشکیل شده‌اند و بعد در اثر تنش فشاری احتمالاً چین‌خورده و به صورت مایل قرار گرفته‌اند. هوازدگی و فرسایش سطح بالایی را دستخوش تغییرات کرده، رسوب‌گذاری آغاز شده و دوباره در اثر تنش فشاری لایه‌ها از حالت افقی خارج شده‌اند. در نهایت دوباره فرسایش بخش بالایی طبقات را جابه‌جا کرده است.

۲۵۲. سنگ آهک‌های شکل زیر پس از رسوب‌گذاری به ترتیب از قدیم به جدید تحت تأثیر کدام تنش‌ها

بوده‌اند؟ (خارج ۱۴۰۳)



(۱) کششی - کششی

(۲) کششی - فشاری

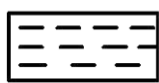
(۳) فشاری - برشی

(۴) برشی - کششی

پاسخ: گزینه ۲

۲۵۳. در یک منطقه نفت‌خیز، سنگ‌های منطقه مانند کدام شکل باشند، امکان وجود نفت، بیشتر از بقیه

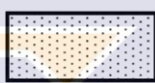
است؟ (سراسری ۱۴۰۳)



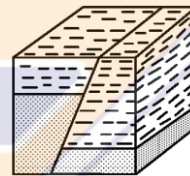
سنگ گچ



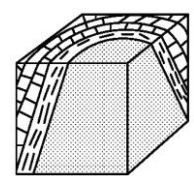
سنگ آهک متراکم



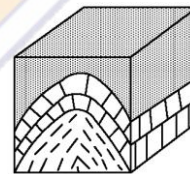
ماسه‌سنگ



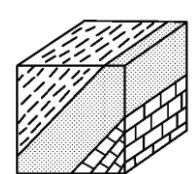
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

پاسخ: گزینه ۲

تله نفتی باید دارای شکل هندسی مناسب برای تجمع و ذخیره‌سازی نفت باشد. از طرفی پوشش سنگ مانع مهاجرت نفت و هدر رفتن آن در سطح زمین می‌شود زیرا سنگ نفوذناپذیر است. فقط در گزینه ۲ شیل کاملاً بالای سنگ مخزن ماسه‌سنگی قرار گرفته و مانع مهاجرت نفت می‌شود.

۲۵۴. سنگ‌های پی سد، باید در برابر تنش‌های ناشی از کدام نیرو یا نیروها مقاوم باشند تا دچار گسیختگی و نشست

نشوند؟ (خارج ۱۴۰۳)

(۲) وزن آب به علاوه وزن سیلاب

(۱) نیروهای فشاری حاصل از زمین‌لرزه

(۴) وزن آب

(۳) وزن سد

پاسخ: گزینه ۳



نفوذپذیری

نکته ۱: یکی دیگر از عوامل مؤثر در مکان یابی سازه‌ها، نفوذپذیری خاک و سنگ است.

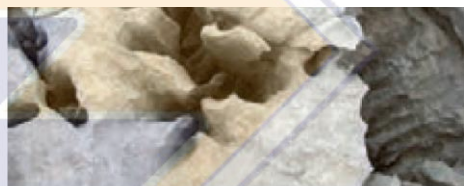
نکته ۲: سنگ‌های کربناتی، به سنگ‌های رسوبی گفته می‌شود که بیش از ۵۰ درصد آن‌ها کانی‌های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ‌ها، اغلب درزه‌دار هستند. با گذشت زمان و در جریان آب‌های نفوذی، بخش‌هایی از این سنگ‌ها در آب، حل و در آن حفره‌هایی تشکیل می‌دهند. پیشرفت عمل انحلال، ممکن است منجر به تشکیل حفره‌های انحلالی بزرگ در این سنگ‌ها و ایجاد غارها شود (شکل ۴-۴).

نکته ۳: سنگ آهک ضخیم‌لایه 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 زمین را به همراه داشته باشد.

نکته ۴: 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، حضرات انحلالی در سنگ، ایجاد و باعث فرار آب از مخزن سد و همچنین ناپایداری بدنه سد شود.



ب) تشکیل حفره‌های انحلالی



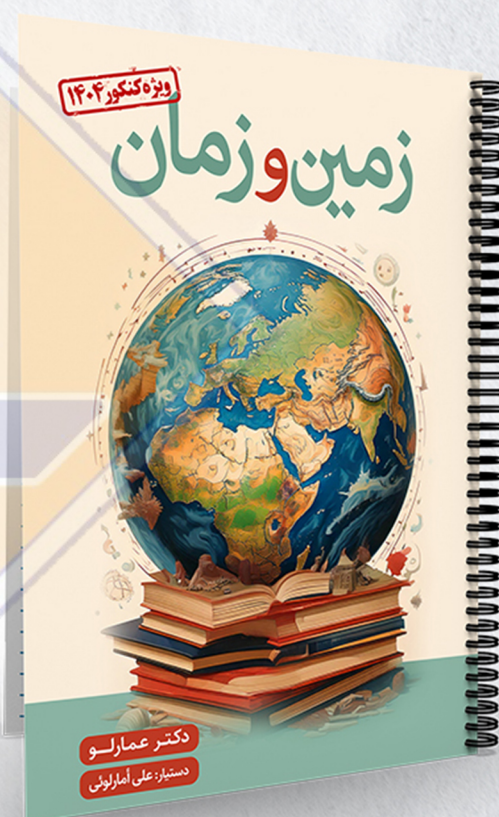
الف) کارستی شدن

نوع سنگ	مثال	مقاومت در برابر تنش	تکیه‌گاه مناسب یا نامناسب
۱) آذرین	گابرو، گرانیت و پگماتیت	مقاوم است	تکیه‌گاه مناسب برای سازه‌ها است (مانند پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس گابرو است).
۲) دگرگونی	کوارتزیت و هورنفلس	مقاومت بیشتری دارند	تکیه‌گاه مناسب برای سازه‌های سنگین‌اند
	شیست	سست و ضعیف است	برای پی سازه‌ها مناسب نیست
۳) رسوبی	ماسه سنگ‌ها	استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند.	برای پی سازه‌ها مناسب‌اند
	سنگ‌های تبخیری (۱) سنگ گچ (ژیپس) (۲) سنگ نمک	انحلال‌پذیری دارند و مقاوم نیستند	برای پی سازه‌ها مناسب نیستند
	شیل‌ها	ورقه‌ورقه (متورق) و سست هستند	برای پی سازه‌ها مناسب نیستند
	کربناتی سنگ آهک و دولومیت	انحلال‌پذیر و درزدار است و در برابر تنش مقاوم نیستند	برای پی سازه‌ها مناسب نیستند

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



دکتر عمارلو



زمین شناسی ۱۴۰۴

جهت سفارش جزوات دکتر عمارلو به سایت زیر مراجعه فرمایید.

www.digitalalavi.com



مکان مناسب برای ساخت سد

نکته ۱: سد، سازه‌ای است که به منظور ذخیره آب، مهار سیلاب، تامین آب شرب و کشاورزی و همچنین تولید نیروی الکتریسیته احداث می‌شود. بعضی از سدها چند منظوره‌اند، یعنی به طور هم‌زمان چند هدف را تأمین می‌کنند.

نکته ۲: مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، (۱) شرایط زمین‌شناسی منطقه (۲) مصالح مورد نیاز است.

نکته ۳: سدها، از نظر نوع مصالح ساختمانی به کار رفته، به دو دسته خاکی و بتنی تقسیم می‌شوند. (۱) سد خاکی از رس، ماسه، شن و قلوه سنگ ساخته می‌شود. (۲) ولی سدهای بتنی سیمان، ماسه، شن و میلگرد است.

نکته ۴: در مطالعات زمین‌شناسی سد، وضعیت مخزن، تکیه‌گاه‌ها و پی سد (شکل ۵-۴) از نظر پایداری و فرار آب مورد بررسی قرار می‌گیرد. (۱) برای آنکه فرار آب از مخزن سد صورت نگیرد باید دیواره‌ها و کف مخزن نفوذناپذیر باشند یا از نفوذپذیری بسیار کمی برخوردار باشند. (۲) زمین پی سد باید بتواند فشار آب ناشی از آب مخزن و وزن سد را تحمل کند و نشست و ترک خوردگی زیادی نداشته باشد. (۳) سطح تراز آب‌های زیرزمینی اطراف مخزن، بالاتر از سطح آب مخزن باشد تا منجر به فرار آب نشود.

نکته ۵: بخش‌های مختلف یک سد:

(۱) مخزن سد (۲) تکیه‌گاه‌های سد (تکیه‌گاه‌های چپ و راست) (۳) بدنه سد (۴) پی سد

نکته ۶: رسوباتی که از طریق رودها به مخزن سدها حمل می‌شوند، به تدریج از ظرفیت مخزن می‌کاهند. بعضی از سدهای کشور، بر اثر انباشته شدن از رسوبات، بخش قابل توجهی از کارایی خود را از دست داده‌اند. برای رفع این مشکل، در فواصل زمانی لازم عمل لایروبی صورت می‌گیرد.

سؤال: در مورد علت فرار آب از مخزن سد لار اطلاعات جمع‌آوری کنید و در کلاس ارائه دهید.

پاسخ: در برخی نواحی عمل انحلالی آب‌های زیرزمینی در سنگ‌های آهکی توسعه زیادی پیدا می‌کند و اشکال خاصی ایجاد می‌کند که به آن «کارست» می‌گویند. در زمین‌های کارستی، رودها ناگهان در زمین فرو می‌روند و دوباره در جایی دیگر به صورت چشمه‌های بزرگ ظاهر می‌شوند. احداث سد لار بر روی سنگ‌های آهکی کارستی انجام شده است.



شکل ۴-۵. نمایی از بخش‌های مختلف یک سد

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





۲۵۵. به غیر از شرایط زمین‌شناسی منطقه، کدام عامل در تعیین نوع سد در یک محل مهم است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) نفوذپذیری بستر مخزن (۲) خطر ریزش کوه در مخزن (۳) مصالح مورد نیاز (۴) مقاومت تکیه‌گاه پاسخ: گزینه ۳

مهم‌ترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین‌شناسی منطقه و مصالح مورد نیاز است.

۲۵۶. کدام عبارت، در ارتباط با نوع مصالح به کار رفته در «سد خاکی» و دلیل استفاده از آن درست است؟ (خارج ۱۳۹۹)

- (۱) استفاده از شن و قلوه سنگ ← زهکش مناسبی برای لایه نفوذناپذیر است.
(۲) احداث هسته سیمانی در پی سد ← سازه از مقاومت بالایی برخوردار می‌شود.
(۳) احداث هسته رسی در بدنه سد ← لایه نفوذناپذیر از حرکت آب جلوگیری می‌کند.
(۴) استفاده از خاک رس و قلوه سنگ ← نفوذپذیری و اندازه دانه‌ها، سبب هدایت آب می‌شود.
پاسخ: گزینه ۳

احداث هسته رسی در بدنه سد به این علت است که رس‌ها با آن که تخلخل دارند اما نفوذپذیری ندارند. پس مانع خروج و فرار آب می‌شوند.

۲۵۷. کدام مصالح، در ساخت سدهای بتنی و خاکی از اجزای مهم هستند؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) ماسه و شن (۲) سیمان و میلگرد (۳) خاک رس و ماسه (۴) خاک رس و قلوه سنگ پاسخ: گزینه ۱

در ساخت سدهای خاکی از رس و ماسه، شن و قلوه سنگ و در ساخت سدهای بتنی از ماسه، شن سیمان و میلگرد استفاده می‌شود. پس در ساخت هر دو نوع سد، شن و ماسه مشترک است.

۲۵۸. برای پوشش هسته رسی یک سد خاکی از کدام مصالح استفاده می‌کنند؟ (خارج ۱۴۰۲)

- (۱) سیمان - شن - قلوه سنگ (۲) ماسه - شن - خاک رس (۳) ماسه - شن - بالاست (۴) لای - سیمان - قلوه سنگ پاسخ: گزینه ۲

در ساخت سدهای خاکی از رس، ماسه، شن و قلوه سنگ استفاده می‌شود. (گزینه‌های «۱» و «۴» که سیمان دارند نادرست هستند) رس هم در هسته سد و هم در بدنه آن کاربرد دارد و عامل اصلی در جلوگیری از نفوذ آب است.

۲۵۹. در مکان‌یابی برای ساخت سازه‌های بزرگ، در نظر گرفتن کدام شرایط، برای سنگ‌های پی سازه بسیار مهم

است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) داشتن خاصیت تورق خوب و نفوذناپذیری ضعیف در برابر سیالات
(۲) مقاومت بالا در برابر تنش‌های وارده و نفوذناپذیری در برابر سیالات
(۳) داشتن رفتار الاستیک ضعیف و نفوذناپذیری در برابر آب‌های زیرزمینی
(۴) مقاومت بالا در برابر انواع تنش و دارا بودن نفوذپذیری خوب در برابر سیالات پاسخ: گزینه ۲

در مکان‌یابی سازه‌های بزرگ مثل سد، برج‌ها، تونل و ... باید به پایداری زمین پی، جنس مصالح، نفوذپذیری مصالح و ... توجه کرد. در صورتی که سنگ‌ها در برابر تنش مقاوم باشند، گسیخته نشده و پایدار هستند در واقع در برابر تنش مقاومت بالایی دارند. سنگ‌های متورق (ورقه ورقه) چنین ویژگی ندارند و ناپایدار هستند (گزینه ۱ نادرست)

در صورتی که پس از اعمال تنش جسم خاصیت الاستیک داشته باشد دیرتر می‌شکند و مقاوم‌تر است (گزینه ۳ نادرست). از طرفی سنگ‌هایی که نفوذپذیری بالایی دارند آب را از خود عبور داده و موجب ناپایداری سازه‌ها می‌شوند.

۲۶۰. کدام گزینه به ترتیب، سنگ‌های مقاوم از گروه‌های آذرین، دگرگونی و رسوبی را نشان می‌دهد؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) گرانیت، کوارتز، شیت (۲) گرانیت، گابرو، ماسه‌سنگ (۳) گابرو، کوارتزیت، ماسه‌سنگ (۴) گابرو، هورنفلس، کوارتزیت پاسخ: گزینه ۳

گابرو و گرانیت سنگ‌های آذرین مقاوم کوارتزیت و هورنفلس سنگ‌های دگرگونی مقاوم و ماسه‌سنگ یک سنگ رسوبی مقاوم است.



۲۶۱. کدام سنگ دگرگونی، می تواند تکیه گاه مناسبی برای احداث سازه های مهم قرار گیرد؟ (خارج ۱۴۰۲)

- (۱) دولومیت (۲) پگماتیت (۳) گابرو (۴) کوارتزیت
پاسخ: گزینه ۴

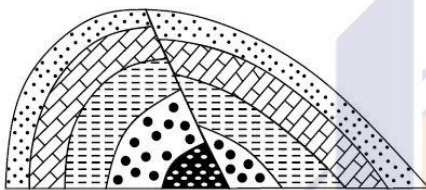
گابرو نوعی سنگ آذرین و مقاوم و دولومیت نوعی سنگ رسوبی و نامقاوم برای ساخت تکیه گاه سد هستند. پگماتیت هم نوعی سنگ آذرین بسیار درشت بلور است. کوارتزیت هم نوعی سنگ دگرگونی مقاوم و نفوذناپذیر است.

۲۶۲. کدام مورد، از عوامل مهم در «مکان یابی ساختگاه سازه ها» به شمار نمی آید؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) مقاومت آبرفت های پی سد (۲) پایداری دامنه ها در برابر ریزش
(۳) نوع تنش های وارده بر سنگ های پی سد (۴) وضعیت پستی و بلندی های محل احداث سازه
پاسخ: گزینه ۳

آنچه برای مکان یابی ساختگاه هر سازه مهندسی می تواند کم اهمیت باشد، نوع تنش (کششی - فشاری - برشی) بر سنگ است.

۲۶۳. حاصل تنش فشاری در شکل روبه رو کدام است؟ (خارج ۱۳۹۱)



- (۱) چین خوردگی (۲) روراندگی
(۳) شکستگی (۴) ناپیوستگی
پاسخ: گزینه ۱

همان طور که می دانیم واکنش سنگ ها در برابر تنش فشاری ممکن است به صورت خمیری باشد، مثلاً وقتی که سنگ ها چین می خورند و یا به صورت شکننده باشد، مانند وقتی که در سنگ ها گسل به وجود می آید.

در شکل مورد بحث هم چین خوردگی دیده می شود (از نوع تاقدیس) و هم گسل، ولی گسل موجود در شکل از نوع عادی است، چون فرادیواره که در سمت راست واقع شده، نسبت به فرادیواره که در سمت چپ است، به طرف پایین حرکت کرده است و می دانیم که گسل عادی بر اثر تنش کششی ایجاد می شود، نه تنش فشاری. پس پاسخ چین خوردگی خواهد بود.

۲۶۴. کدام سنگ های رسوبی استحکام لازم برای تکیه گاه سازه های بزرگ را دارند؟ (سراسری ۱۳۹۸)

- (۱) سنگ آهک و گچ ضخیم لایه فاقد حفره های انحلالی
(۲) ماسه سنگ، سنگ آهک ضخیم لایه فاقد حفره های انحلالی
(۳) ماسه سنگ های ضخیم لایه فاقد حفره های انحلالی، سنگ گچ متراکم
(۴) کنگلومرایی که قطعات آن از کوارتزیت، گابرو و ماسه سنگ تشکیل شده باشند.
پاسخ: گزینه ۲

در برابر تنش، مقاومت گچ کم است؛ اما سنگ های آهکی فاقد حفره و ضخیم لایه و ماسه سنگ ها در برابر تنش مقاوم هستند.

۲۶۵. کدام گزینه دلیل مناسبی برای اهمیت «سد امیرکبیر» به عنوان سازه مخزنی مهم، در استان البرز است؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) استفاده از کوارتزیت، مقاومت سد را افزایش داده است. (۲) سنگ آهک فاقد حفره، سبب استحکام پی سازه شده است.
(۳) سنگ گابرو سبب افزایش مقاومت در پی سنگ شده است. (۴) استحکام لازم سازه، با استفاده از ماسه سنگ افزایش یافته است.
پاسخ: گزینه ۳

سد امیرکبیر روی سنگ های آذرین بر مقاومت مانند سنگ گابرو ساخته شده است.

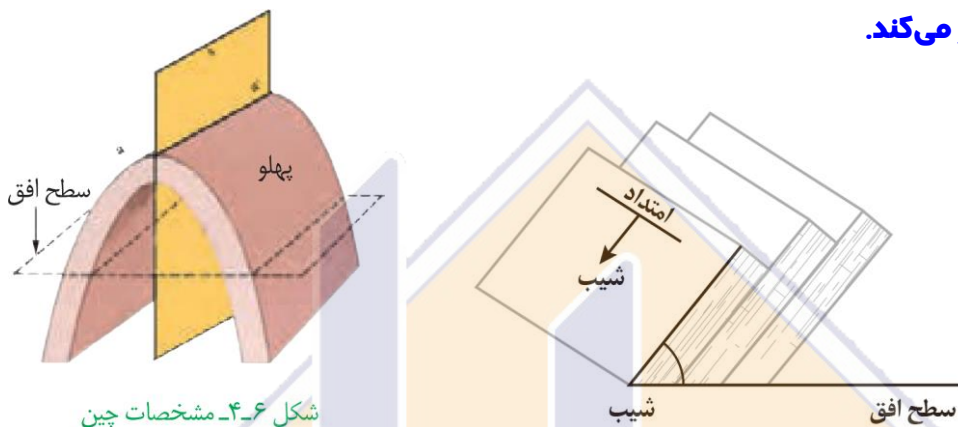


موقعیت لایه

موقعیت هر یک از لایه‌های چین خورده به وسیله (۱) امتداد و (۲) شیب مشخص می‌شود

امتداد لایه: فصل مشترك يك صفحه افقی با سطح هر لایه را امتداد آن لایه گویند و آن را با زاویه‌ای که نسبت به شمال (N) یا جنوب (S) می‌سازد مشخص می‌کنند.

شیب لایه: زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد. شیب لایه بین صفر (لایه‌های افقی) تا ۹۰ درجه (لایه‌های قائم) تغییر می‌کند.



شکل ۶-۴. مشخصات چین

سوال ۱: موقعیت لایه نشان داده شده در هر شکل را بنویسید.

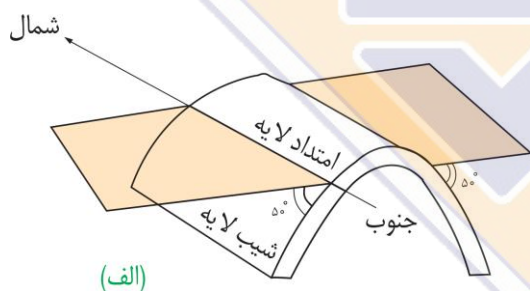
امتداد لایه لایه‌های این چین شمالی - جنوبی است

(NS) یا (N $\circ$ S) یا (S $\circ$ N)

شیب لایه: در پهلوی غربی ۵۰ $^{\circ}$ به سمت غرب (۵۰W)

و در پهلوی شرقی ۵۰ $^{\circ}$ به سمت شرق (۵۰E)

موقعیت لایه‌ها $\Leftarrow$ NS ، ۵۰NE ، ۵۰NW



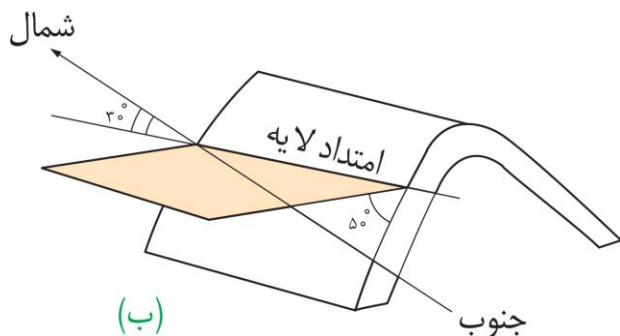
(الف)

سوال ۲: موقعیت لایه نشان داده شده در هر شکل را بنویسید.

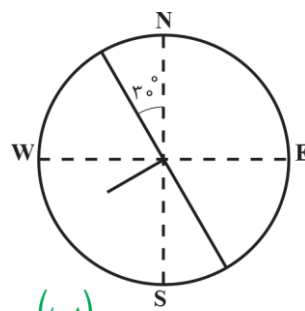
امتداد لایه در شکل «ب» در پهلوی غربی این چین ۳۰ $^{\circ}$ از شمال به سمت غرب انحراف دارد (N30 $^{\circ}$ W)

شیب لایه: ۵۰ $^{\circ}$ به سمت جنوب غرب است (50SW) بنابراین موقعیت این لایه را بطور کلی بصورت N30 $^{\circ}$ W و 50SW

نشان می‌دهند. علائم قرار دادی برای نشان دادن امتداد و شیب لایه به صورت شکل «پ» نشان داده می‌شود.



(ب)



(پ)

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

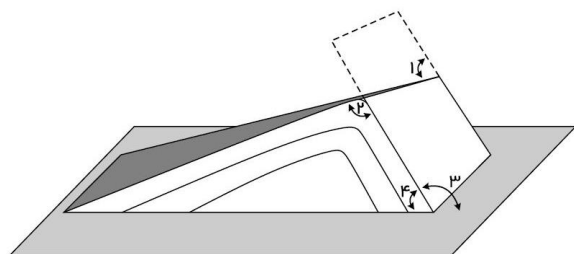




۲۶۶. کدام عبارت، توصیف مناسب تری از امتداد لایه است؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) نیمساز زاویه بین سطح لایه با سطح افق
(۲) محل برخورد سطح هر لایه با سطح زمین
(۳) فصل مشترک یک صفحه افقی با سطح هر لایه
(۴) امتداد خط فرضی وصل کننده نقاط هم ارتفاع لایه
- پاسخ گزینه ۳: امتداد، محل برخورد سطح لایه با سطح افق است. گزینه ۳ نزدیک ترین و درست ترین مورد به تعریف امتداد است.

۲۶۷. کدام زاویه، نشان دهنده شیب لایه است؟ (سراسری ۱۴۰۲)



- (۱) ۴
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۱

پاسخ: گزینه ۱

شیب لایه، مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با سطح افق می‌سازد.

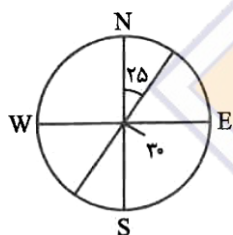
۲۶۸. کدام عبارت، اصطلاح شیب لایه و محدوده مقدار آن را درست تر نشان می‌دهد؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) زاویه بین سطح زمین با سطح لایه، صفر تا ۱۸۰ درجه
(۲) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح افق می‌سازد، صفر تا ۹۰ درجه
(۳) زاویه‌ای که سطح لایه با سطح زمین می‌سازد (صفر تا ۹۰ درجه)
(۴) زاویه بین امتداد لایه با شمال یا جنوب جغرافیایی، صفر تا ۹۰ درجه

پاسخ: گزینه ۳

شیب لایه مقدار زاویه‌ای است که سطح لایه با افق می‌سازد و مقدار آن از صفر تا ۹۰ درجه است.

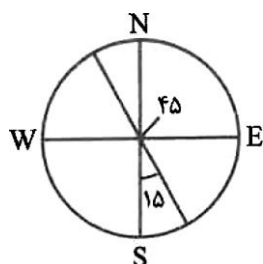
۲۶۹. به ترتیب (از راست به چپ) امتداد و شیب لایه در شکل مقابل چگونه است؟



- (۲) $30^{\circ}\text{SE} - \text{N}25^{\circ}\text{E}$
(۴) $\text{S}25^{\circ}\text{E} - 30^{\circ}\text{NS}$

- (۱) $\text{S}30^{\circ}\text{E} - 25^{\circ}\text{NS}$
(۳) $25^{\circ}\text{SE} - \text{N}30^{\circ}\text{E}$

پاسخ: گزینه ۲ $30^{\circ}\text{SE}, \text{N}25^{\circ}\text{E}$ $\Leftarrow$ امتداد لایه ۲۵ درجه به سمت شمال شرق
شیب لایه ۳۰ درجه به سمت جنوب شرقی



۲۷۰. شیب لایه در شکل مقابل در کدام گزینه به درستی عنوان شده است؟

- (۱) 45°NE
(۲) 15°SE
(۳) $\text{S}15^{\circ}\text{E}$
(۴) $\text{N}45^{\circ}\text{W}$

پاسخ: گزینه ۱ در شکل صورت سؤال موقعیت لایه به صورت زیر است:

$45^{\circ}\text{NE}, \text{S}15^{\circ}\text{E} \Leftarrow$ امتداد لایه ۱۵ درجه به سمت جنوب شرق

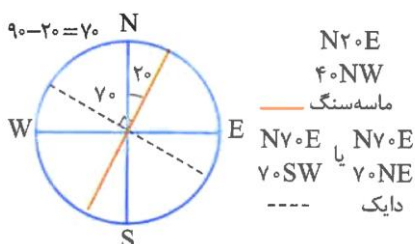
شیب لایه ۴۵ درجه به سمت شمال شرق

۲۷۱. یک دایک بازالتی با شیب ۷۰ درجه وارد یک لایه ماسه سنگی با مشخصه 40°NW و $\text{N}20^{\circ}\text{E}$ شده است، به طوری که امتداد آن عمود بر امتداد لایه ماسه سنگی می‌باشد. کدام گزینه می‌تواند بیان درستی را از مشخصه دایک بازالتی ارائه بدهد؟ (المپیاد زمین ۱۴۰۲)

- (۱) $\text{N}70^{\circ}\text{W} - 70^{\circ}\text{SW}$
(۲) $\text{S}20^{\circ}\text{E} - 70^{\circ}\text{SW}$
(۳) $\text{N}70^{\circ}\text{E} - 70^{\circ}\text{NW}$
(۴) $\text{N}20^{\circ}\text{W} - 70^{\circ}\text{NE}$

پاسخ: گزینه ۱

امتداد و شیب دایک بازالتی به چهار صورت می‌تواند نوشته شود که در گزینه ۱ به یکی از آن‌ها اشاره شده است. دو مورد روی شکل نوشته شده است:



- 70°NE $\text{S}70^{\circ}\text{E}$ 70°SW $\text{S}70^{\circ}\text{W}$

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalavi.com مراجعه کنید.





با هم بیندیشید : شرایط مختلفی از وضعیت شیب و امتداد لایه‌های سنگی و موقعیت انتخابی برای ساختمانه

سد، در شکل زیر نمایش داده شده است. با در نظر گرفتن فرار آب و پایداری بدنه سد، حالت مطلوب و حالت

نامطلوب را برای احداث سد مشخص کنید.

الف: مطلوب‌ترین و اصولی‌ترین حالت

۱. امتداد لایه‌ها موازی با محور سد است.

۲. جنس و خصوصیات لایه‌ها در تکیه‌گاه‌های سمت راست و چپ و پی سد یکسان است در موجب استحکام و پایداری سد می‌شود.

۳. شیب لایه‌ها به سمت داخل مخزن سد است که باعث می‌شود فشار از روی بدنه سد کاسته شود و فرار آب کاهش یابد و همچنین آب به داخل مخزن سد هدایت شود.

ب: نامطلوب

۱. امتداد لایه‌ها به موازات مخزن سد و عمود بر محور سد است.

۲. جنس سنگ‌ها در تکیه‌گاه‌های راست و چپ متفاوت است که باعث کاهش استحکام و پایداری تکیه‌گاه‌های سد می‌شود.

۳. شیب لایه‌ها به سمت پایین و بیرون مخزن سد است که باعث فرار و نشت آب می‌شود.

پ: نسبتاً مطلوب

۱. محور سد عمود بر امتداد لایه‌ها است.

۲. شیب لایه‌ها همگرا (ناودیس) و به سمت داخل مخزن سد است که احتمال فرار آب را کاهش می‌دهد.

ت: نامطلوب‌ترین حالت

۱. محور سد عمود بر امتداد لایه‌ها است.

۲. شیب لایه‌ها واگرا (تاقدیس) و به سمت بیرون مخزن سد است که باعث ناپایداری و افزایش فرار آب می‌شود.

بیشتر بدانید

* **سد کزیت (کوریت).** یک سد تاریخی است که در **شهرستان طبس** و در کیلومتر ۵۶ جاده طبس - دیهوک واقع

شده است. این سد که در سال ۷۲۹ شمسی احداث شده، با ارتفاع ۶۰ متر **تا اوایل قرن بیستم، بلندترین سد**

جهان بوده است. این سد، بزرگترین سد قوسی جهان به مدت ۵۵۰ سال بوده است. نکته جالب‌تر آنکه این

سد، با عرض تاج یک متر، **هنوز هم عنوان نازک‌ترین سد جهان را دارد.**

آجرهای مربعی‌شکل، سنگ و ساروج، آهک و خاک رس، از عمده‌ترین مصالح به کار رفته در ساخت سد است.

* **قرار گرفتن سنگ‌های تبخیری مانند لایه‌های نمک در محدوده دریاچه سدها، معمولاً باعث تغییر نامطلوب کیفیت**

آب مخزن می‌شود. در سال‌های اخیر، وجود لایه‌های گچی و نمکی در محدوده مخزن چند سد، باعث مشکلاتی در

کیفیت آب مخزن آن‌ها شده است.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



مکان مناسب برای ساخت تونل و فضاهای زیرزمینی

نکته ۱: 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.

نکته ۲: تونل‌ها. به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

نکته ۳: مغارها. 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.**

نکته ۴: وجود آب‌های زیرزمینی، بر ایمنی و پایداری سازه‌های سطحی مانند سدها و سازه‌های زیرزمینی مانند تونل‌ها در زمان ساخت و بهره‌برداری مؤثرند.

نکته ۵: 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، تکمیل نشده و متوقف شده‌اند. بنابراین، برآورد میزان و کنترل جریان آب زیرزمینی در تونل‌ها، ترانше‌ها (شکل ۸-۴-الف) و زمین زیر سازه و حتی درون سازه‌هایی مانند سدها، بسیار مهم است. به‌طور کلی تونل‌هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می‌گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.

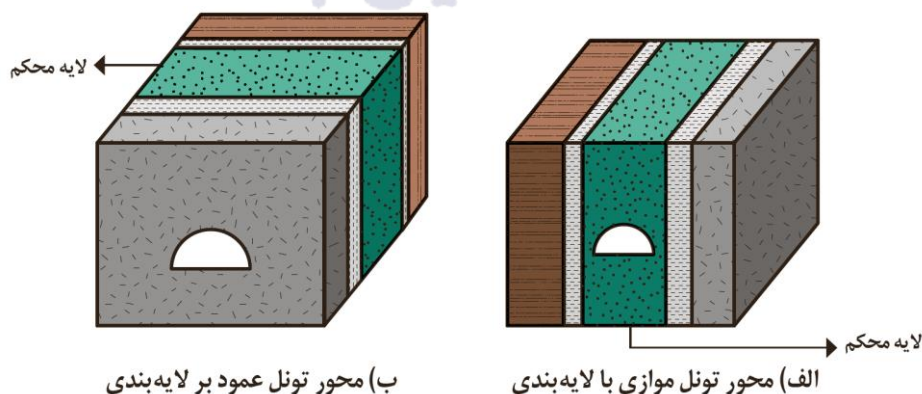
نکته ۶: در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشست آب، وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می‌شود (شکل ۸-۴-ب).

سوال ۱: دلیل ناپایداری تونل در زیر سطح ایستابی را بررسی کنید.

پاسخ: به دلیل قرارگیری تونل در منطقه اشباع، تراوش دائمی آب روی می‌دهد و سازه ناپایدار می‌شود.

سوال ۲: با توجه به شکل‌های زیر، احداث تونل در کدام مناسب‌تر است؟

پاسخ: شکل «الف» مناسب‌تر است چون در لایه محکم احداث شده و محور تونل از ابتدا تا انتهای آن در یک لایه مقاوم واقع شده است. در صورتی که شکل «ب»، لایه‌ها به تدریج تغییر می‌کنند و نحوه تونل زدن در لایه‌های سخت، نرم، نفوذپذیر و ... متفاوت است.



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



مکان مناسب برای ساخت سازه‌های دریایی

نکته ۱: همیشه سازه‌ها بر روی خشکی بنا نمی‌شوند. کشور ما از جنوب و شمال به دریا منتهی می‌شود. از سوی دیگر، بخشی از ذخایر عظیم نفت ایران از بستر دریا استخراج می‌شوند. **سازه‌های دریایی، مانند اسکله‌ها، پایانه‌های نفتی، تونل‌های زیردریایی، پل‌ها و جاده‌ها، در سواحل دریا یا در دریا احداث می‌شوند** شکل (۹-۴).

نکته ۲: در شمال و جنوب ایران، سازه‌های دریایی فراوانی احداث شده‌اند. در مکان‌یابی این سازه‌ها مانند سازه‌های خشکی، باید مطالعات زمین‌شناسی به‌طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. **افزون بر آن، توجه به جریان‌های دریایی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری می‌باشد.**



(ب) پل دریایی در ژاپن

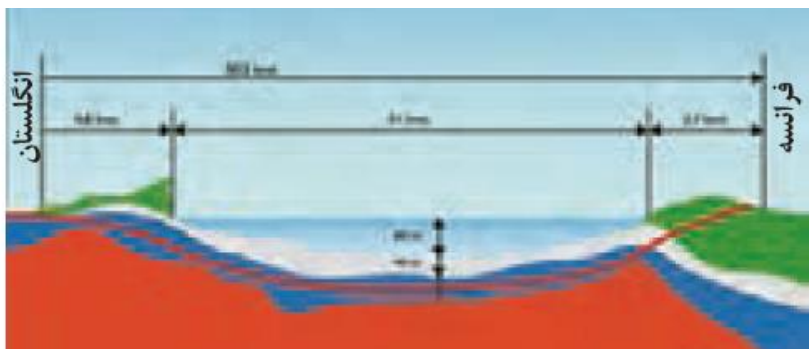


(الف) پایانه نفتی خارک

بیشتر بدانید: **تونل/کانال مانش** با بیش از ۵۰ کیلومتر طول که **بندر پادوکاله فرانسه را به شهرک فوکستون انگلستان متصل می‌کند**، در زیر بستر دریا حفر شده است.

این تونل ۴۰ متر پایین‌تر از کف دریا (بیش از ۱۰۰ متر پایین‌تر از سطح تراز دریا) ساخته شده است. ساخت این تونل زیرآبی، مدت زمان مسافرت از پاریس به لندن را کاهش داده است.

تونل مانش که به آن تونل کانال نیز گفته می‌شود، انگلستان را از طریق خشکی به دیگر کشورهای اروپایی متصل کرده است. مانش که انجمن مهندسان عمران امریکا آن را **یکی از عجایب هفت‌گانه دنیای مدرن نامیده است**، دارای دو خط ریلی و یک تونل جانبی برای خودروها است. این پروژه در زمان اجرا با صرف ۲۲/۵ میلیارد دلار، پرهزینه‌ترین طرح مهندسی تاریخ به شمار می‌رفت.



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





پایداری سازه‌ها

نکته ۱: کشور ما، در یکی از کمربندهای لرزه‌خیز جهان واقع شده است و گسل‌های فعال در بیشتر مناطق آن وجود دارند. این گسل‌ها و زمین‌لرزه‌های احتمالی می‌توانند پایداری سازه‌های مختلف را تهدید کنند.

نکته ۲: شناسایی گسل: زمین‌شناسان، در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها با استفاده از (۱) عکس‌های هوایی و ماهواره‌ای (۲) بازدیدهای صحرایی، این گسل‌ها را شناسایی می‌کنند

نکته ۳: زمین‌شناسان، با استفاده از داده‌های ثبت شده توسط دستگاه‌های لرزه‌نگاری و اطلاعات تاریخی زمین‌لرزه‌ها، احتمال فعالیت مجدد گسل‌ها و وقوع زمین‌لرزه و تاثیر 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 (ریزش، لغزش، خزش، جریان گلی) از مواردی است که در مطالعات مکان‌یابی سازه‌ها، مورد توجه زمین‌شناسان است.

نکته ۴: حرکات دامنه‌ای: به حرکت توده‌های سنگ و خاک در دامنه‌ها و نواحی پایکوهی، در جهت شیب زمین و تحت تأثیر جاذبه زمین به پایین دامنه‌ها حرکات دامنه‌ای می‌گویند.

نکته ۵: یکی از خطرانی که سازه‌ها را در مناطق شیب‌دار و کوهستانی تهدید می‌کند، خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه‌های پرشیب است.

نکته ۶: پایدار کردن دامنه‌ها: هر ساله اخبار زیادی مبنی بر ریزش کوه و مسدود شدن جاده‌ها و خطوط ریلی مناطق کوهستانی می‌شنویم. امروزه، با اقداماتی مانند ایجاد انواع (۱) دیوار حائل (۲) زهکشی برای تخلیه آب اضافی (۳) ایجاد پوشش گیاهی (۴) میخ‌کوبی، دامنه‌ها را پایدار می‌کنند (شکل ۱۰-۴).

نکته ۷: لغزش و سقوط توده‌های بزرگ سنگ و خاک در دیواره مخزن سدها، تا به حال، باعث خرابی‌های عمده‌ای در سدهای بزرگ جهان شده است.

نکته ۸: 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.



(ب)



(الف)

شکل ۱۰-۴ پایدارسازی شیب به روش (الف) دیوار حائل، (ب) دیوار حائل گابیونی (تور سنگی)

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalaiavi.com مراجعه کنید.





سوال : در پایداری دامنه‌ها، پوشش گیاهی، تأثیر مثبت و منفی دارد. در این مورد توضیح دهید.

پاسخ:

تأثیر مثبت: (۱) حفاظت از خاک و جلوگیری از فرسایش آن در برابر عواملی مانند باد و باران (۲) تبخیر و تعرق آب از سطح برگ‌ها که باعث بازگشت آب به چرخه می‌شود (۳) ریشه گیاهان باعث چسبیدن ذرات خاک به یکدیگر می‌شود که باعث جلوگیری از فرسایش خاک و مقاوم شدن خاک می‌شود (۴) مسطح شدن خاک و کاهش رطوبت آن (۵) مهار لایه‌ها توسط ساقه‌ها (۶) وزن پوشش گیاهی موجب افزایش تنش عمودی بر سطح گسیختگی و در نتیجه پایداری خاک می‌شود.

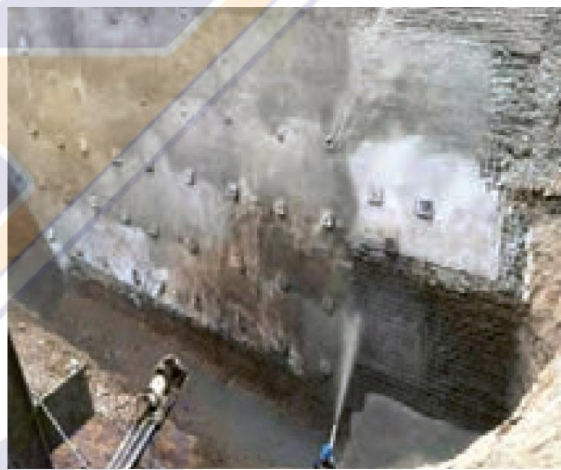
تأثیر منفی: (۱) ریشه گیاهان به داخل درز و شکاف سنگ‌ها نفوذ می‌کند که باعث افزایش احتمال خرد شدن سنگ می‌شود (۲) خطر واژگونی یا ریشه‌کنی گیاهان به دلیل وجود وزن ظاهری گیاهان در خاک‌های اشباع از آب (۳) نفوذ آب به داخل خاک که باعث ایجاد خطر لغزش و جریان‌های گلی دامنه می‌شود.

سوال : یکی از روش‌های پایدارسازی دامنه‌ها و ترانشه‌ها، میخ‌کوبی (Niling) است، مراحل کار آن چگونه است؟

پاسخ: (۱) گودبرداری (۲) حفر سوراخ‌ها در دیواره (۳) قرار دادن میلگردها در سوراخ‌ها (۴) پر کردن سوراخ‌ها و فضاهای خالی با دوغاب سیمان (۵) قرار دادن تور و سیمان‌پاشی (۶) قرار دادن صفحه فولادی

ترانشه (ژرف ناوه): به فرورفتگی مصنوعی یا طبیعی در سطح زمین گفته می‌شود که ژرفای (عمق) آن از پهنایش بیشتر (طویل و عمیق) است. برای اهدافی مانند انتقال آب، جاده سازی، قرار دادن لوله‌های نفت و... احداث می‌شود.

برای تهیه نسخه چاپی و باکیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



پایدارسازی شیب به روش میخ‌کوبی

برای تهیه نسخه چاپی و باکیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





مصالح مورد نیاز برای احداث سازه‌ها

نکته ۱: در احداث سازه‌ها از مواد سازنده زمین، مانند خاک، شن، ماسه و سنگ استفاده می‌شود. مواد مورد نیاز برای هر سازه باید دارای **مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های** مشخصی باشد که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شوند.

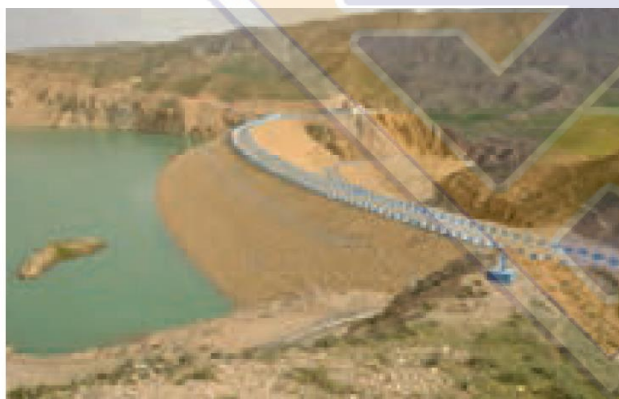
نکته ۲: مصالح به کار رفته در سازه‌های مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال **در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن، میلگرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه سنگ** استفاده می‌شود.

سوال ۱: به چه دلیل از هسته رسی برای ساخت سدهای خاکی استفاده می‌شود؟

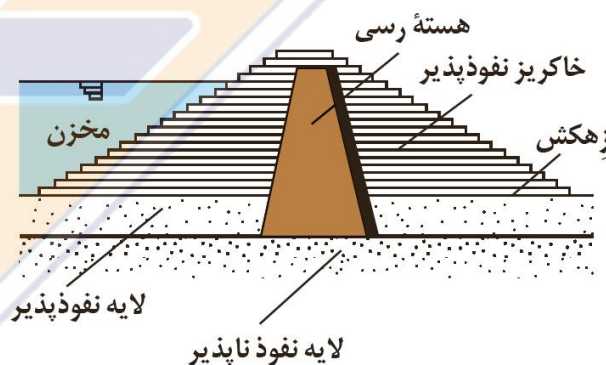
پاسخ: چون لایه‌های رسی نفوذناپذیراند و آب از آن‌ها عبور نمی‌کند بنابراین خاک رس با جذب آب در منافذ خالی مانند یک دیواره نفوذناپذیر عمل کرده و سبب تجمع آب در پشت لایه‌ها می‌شود و میزان فرار آب را کاهش می‌دهد.

سوال ۲: ساختار سدهای خاکی چگونه است؟

پاسخ: ۱) یک هسته رسی در مرکز قرار دارد (متخلخل و نفوذناپذیر) ۲) یک لایه نفوذناپذیر در بستر سد وجود دارد. ۳) یک لایه نفوذپذیر روی لایه نفوذناپذیر قرار داد (متخلخل و نفوذپذیر است) ۴) خاکریز نفوذپذیر در دو طرف و بالای هسته رسی قرار دارد ۵) لایه زهکش بین لایه نفوذپذیر و خاکریز قرار دارد.



سد خاکی



هسته رسی یک سد خاکی

تحصیل باما



رفتار خاک‌ها و سنگ‌ها در سازه‌ها

نکته ۱: طبقه‌بندی مهندسی خاک‌ها، بر مبنای دانه‌بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آن‌ها انجام می‌شود.

نکته ۲: بر مبنای دانه‌بندی، خاک‌ها به دو دسته ریزدانه و درشت‌دانه تقسیم می‌شوند.

(۱) در خاک‌های ریزدانه، مانند **رس و لای (سیلیت)**، اندازه ذرات، کوچک‌تر از 0.075 میلی‌متر است. لای یا سیلیت به ذرات رسوبی بزرگ‌تر از رس و کوچک‌تر از ماسه گفته می‌شود.

(۲) در خاک‌های درشت‌دانه، مانند **ماسه و شن**، اندازه ذرات، بزرگ‌تر از 0.075 میلی‌متر است.

نکته ۳: از خاک‌های دانه‌ریز و دانه‌درشت، در بسیاری از سازه‌ها مانند بدنه سدهای خاکی، زیرسازی جاده‌ها و باند فرودگاه‌ها استفاده می‌شود.

نکته ۴: پایداری خاک‌های ریزدانه به میزان رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک‌های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر می‌شود.

نکته ۵: اگر رطوبت در این خاک‌ها از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می‌آید و تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. لغزش خاک‌ها در دامنه‌ها و ترانشه‌ها، به‌ویژه در ماه‌های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است (شکل ۱۱-۴).

سوال ۱: در حرکات دامنه‌ای، تفاوت زمین‌لغزش با ریزش چیست؟

پاسخ:

لغزش: حرکت کند و نامحسوس رسوبات سطح دامنه در مدت زمان طولانی

ریزش: سقوط آزاد سنگ‌ها و خرده سنگ‌ها در سطح دامنه‌های پرشیب و پرتگاهی

۲۷۲. همه عبارت‌ها، دلیل مناسبی برای تمرکز مطالعات زمین‌شناسان، در شناسایی «مناطق با کم‌ترین هوازدهی، در

احداث فضاهای زیرزمینی هستند». به جز: (خارج ۱۳۹۹)

(۱) فشار آب زیرزمینی از عوامل مهم ناپایداری تونل‌ها است.

(۲) کنترل جریان آب زیرزمینی، در ترانشه‌ها اهمیت زیادی دارد.

(۳) جنس لایه‌ها در فرار آب، از سازه‌های زیرزمینی بسیار اهمیت دارد.

(۴) قرار گرفتن سنگ‌های تبخیری، در لایه‌های زیرین زمین بر کیفیت آب زیرزمینی تأثیر دارد.

پاسخ: گزینه ۴

سنگ‌های تبخیری و اثر آن‌ها بر کیفیت آب زیرزمینی، دلیل مرتبطی با احداث سازه زیرزمینی ندارد.





کاربرد مصالح خاک و خرده سنگی در راه سازی

نکته ۱: 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، به همین دلیل **برای احداث جاده از مصالح خاک در بخش زیرسازی و روسازی** استفاده می شود که هر کدام از دو بخش تشکیل شده است.

۱) زیرسازی دارای دو بخش **زیر اساس و اساس** است در بخش زیر اساس که به عنوان لایه زهکش عمل می کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می شود.

۲) روسازی از دو بخش **آستر و رویه** تشکیل می شود. لایه های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

نکته ۲: بخش های مختلف راه یا جاده از پایین به بالا:

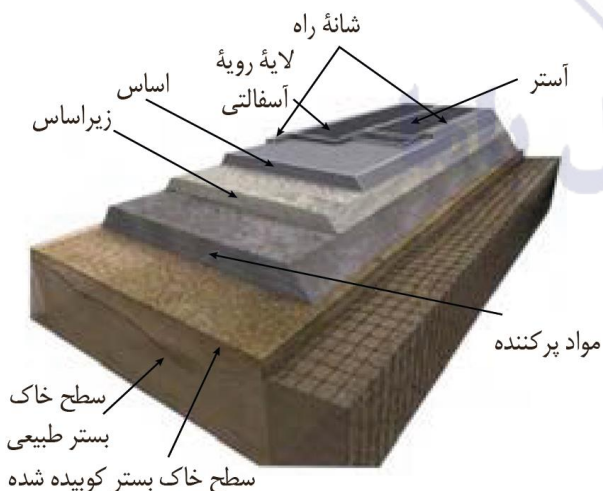
۱) سطح خاک، بستر طبیعی (۲) سطح خاک، بستر کوبیده شده (۳) مواد پر کننده (۴) زیراساس (۵) اساس (۶) آستر (۷) لایه رویه آسفالتی

نکته ۳: در جاده لایه زهکشی زیراساس است و بین لایه مواد پرکننده و اساس قرار دارد. ولی در سد خاکی بین لایه نفوذپذیر و خاکریز نفوذپذیر قرار دارد.

نکته ۴: به لایه ای از مصالح سنگی شکسته با قطر ۲۰ تا ۶۰ میلی متر **بالاست** می گویند. یکی از کاربردهای مصالح خرده سنگی، در **زیرسازی و تکیه گاه ریل های راه آهن** است. این **قطعات سنگی یا بالاست**، علاوه بر نگهداری ریل ها و توزیع بار چرخ ها، **عمل زهکشی** را نیز به عهده دارند. بالاست مورد نیاز خطوط راه آهن، معمولاً از خرد کردن سنگی که از معدن استخراج می شود، به دست می آید (شکل ۱۳-۴).



الف) لایه های مختلف راه بر روی بستر طبیعی



شکل ۱۳-۴. بالاست در زیرسازی جاده ریلی

ب) بخش زیراساس و اساس

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



زمین شناسی مهندسی:

شاخه‌ای از زمین شناسی است که رفتار و ویژگی‌های مواد سطحی زمین از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت یک سازه را در محلی خاص از زمین بررسی می‌کند. این علم، نقش بسیار مهمی در انتخاب مناسب‌ترین محل، برای ساخت سازه‌ها دارد.

متخصصین زمین شناسی مهندسی، در سازمان زمین شناسی و اکتشافات معدنی کشور، آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ، وزارت نیرو، وزارت راه و شهرسازی، صنعت، معدن و تجارت و شهرداری‌ها، می‌توانند نقش مهمی در هدایت پروژه‌های عمرانی داشته باشند.

۲۷۳. مواد طبیعی اولیه مورد نیاز سازه‌های بزرگ در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ از کدام جهات مورد ارزیابی قرار می‌گیرند؟ (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) مقاومت، نفوذپذیری، اندازه دانه‌ها
 - (۲) درصد مواد آلی، مقاومت درصد اندازه دانه‌ها
 - (۳) جنس دانه‌ها، میزان تخلخل، میزان نفوذپذیری
 - (۴) ترکیب شیمیایی دانه‌ها، درصد مواد معدنی و آلی
- پاسخ: گزینه ۱: مواد مورد نیاز برای احداث هر بازه باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه‌های مشخصی باشد که توسط آزمایش‌های لازم در آزمایشگاه‌های مکانیک خاک و سنگ مشخص می‌شوند.

۲۷۴. لای و ماسه به ترتیب از نظر مهندسی و خاک شناسی (کشاورزی) در طبقه‌بندی خاک‌ها، در کدام گروه قرار می‌گیرند؟

- (۱) متوسط دانه، درشت دانه - ریزدانه، درشت دانه
 - (۲) ریزدانه، ریزدانه - ریزدانه، متوسط دانه
 - (۳) ریزدانه، درشت دانه - متوسط دانه، متوسط دانه
 - (۴) ریزدانه، ریزدانه - متوسط دانه، درشت دانه
- پاسخ: گزینه ۳: در طبقه‌بندی مهندسی خاک، لای (سلیت) کوچک‌تر از ۰/۷۵ میلی‌متر و دانه‌ریز و ماسه بزرگ‌تر از ۰/۷۵ میلی‌متر و دانه درشت است. در طبقه‌بندی خاک در کشاورزی، ماسه و لای هر دو دانه متوسط هستند.

۲۷۵. کدام مصالح در احداث سدهای بتنی و خاکی مورد استفاده اساسی قرار می‌گیرند؟ (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) شن و ماسه
 - (۲) رس و ماسه
 - (۳) ماسه شن و میلگرد
 - (۴) رس، ماسه و میلگرد
- پاسخ: گزینه ۱: مصالح مورد استفاده در سازه‌های مختلف از یک نوع نیست. در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن و میلگرد و در سدهای خاکی از رس، ماسه، شن و قلوه سنگ استفاده می‌شود. پس شن و ماسه مشترک است.

۲۷۶. در ماه‌های اسفند و فروردین در کشور ما، کدام ویژگی خاک‌ها هر چه کمتر باشد، میزان لغزش خاک در ترانشه‌ها و دامنه‌ها بیشتر می‌شود؟ (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) نیروی گرانش وارد شده
 - (۲) درجه خمیری بودن
 - (۳) میزان رطوبت
 - (۴) اندازه ذرات
- پاسخ: گزینه ۴: پایداری خاک‌های دانه‌ریز به مقدار رطوبت آن‌ها بستگی دارد. هر چه رطوبت خاک در خاک‌های دانه‌ریز بیشتر باشد، پایداری آن‌ها کمتر است و خمیری می‌شوند.

۲۷۷. طبقه‌بندی خاک‌ها از نظر مهندسی بر مبنای کدام عوامل صورت می‌گیرد؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) دانه‌بندی، مقدار مواد آلی، مقدار رطوبت
 - (۲) میزان نفوذپذیری، اندازه دانه‌ها، شکل دانه‌ها
 - (۳) مقدار مواد معدنی، مقدار مواد آلی، میزان تخلخل
 - (۴) شکل و اندازه و ارتباط دانه‌ها، درجه خمیری بودن
- پاسخ: گزینه ۱: در طبقه‌بندی مهندسی خاک، ملاک دانه‌بندی، مقدار مواد آلی و درجه خمیری بودن است. در دانه‌های ریز مثل رس و سیلت، در صورتی که میزان رطوبت از حدی بیشتر شود، خاک تحت تأثیر وزن خود روان می‌شود. پس مقدار رطوبت ارتباط زیادی به درجه خمیری بودن دارد.

۲۷۸. به هنگام حفر ترانشه‌ای برای عبور از لوله‌های انتقال گاز از پالایشگاه به محل مصرف، کدام مورد ممکن است سبب مشکل بزرگ‌تری برای ادامه کار شود؟ (سراسری ۱۴۰۲)

- (۱) شیب زیاد زمین
 - (۲) قطع کردن آبخوان
 - (۳) قطع کردن ریل راه‌آهن
 - (۴) عبور از بین سنگ‌های سخت
- پاسخ: گزینه ۲: وجود آب‌های زیرزمینی بر ایمنی و پایداری سازه‌های سطحی و زیرزمینی در زمان ساخت و بهره‌برداری مؤثرند. در صورتی که تونل در زیر سطح ایستایی حفر شود یا با سطح ایستایی برخورد کند، احتمال نشست آب به داخل تونل وجود دارد.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



۲۷۹. کدام روش می تواند در کاهش فرونشست زمین مؤثر باشد؟ (سراسری ۱۴۰۲)

(۱) زهکشی به وسیله ترانشه (۲) تغذیه مصنوعی آبخوان ها (۳) تزریق خاک به داخل زمین (۴) پایداری خاک توسط میخ کوبی
پاسخ: گزینه ۲: فرونشست زمین می تواند خسارت های فراوان به زیربناها و انواع سازه ها و زمین های کشاورزی وارد کند. برای کاهش میزان فرونشست زمین باید بهره برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان ها تقویت شوند.

۲۸۰. کدام پهنه های زمین ساختی زیر، همگی دارای ذخایر فلزی مهمی هستند؟ (سراسری ۱۴۰۳)

(۱) سنندج - سیرجان، البرز، شرق و جنوب شرق (۲) ایران مرکزی، شرق و جنوب شرق، سهند - بزمان
(۳) زاگرس، سنندج - سیرجان، سهند - بزمان (۴) شرق و جنوب شرق، کپه داغ، ایران مرکزی
پاسخ: گزینه ۲: در سنگ های دگرگونی پهنه سنندج - سیرجان، معادن سرب و روی و در سنگ های پهنه ایران مرکزی، ذخایر آهن و روی و در سنگ های پهنه شرق و جنوب شرق، ذخایر مس وجود دارد.

۲۸۱. پایداری خاک های ریزدانه با کدام ویژگی خاک رابطه عکس دارد؟ (سراسری ۱۴۰۳)

(۱) ضخامت (۲) تراکم (۳) هوموس (۴) رطوبت
پاسخ: گزینه ۴: پایداری خاک های ریزدانه به میزان رطوبت آن ها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آن ها کمتر می شود.

۲۸۲. همه گزینه ها با توجه به تصویر زیر، دلیل استفاده از بالاست را به درستی بیان می کنند، به جز: (سراسری ۱۳۹۹)



(۱) با زهکشی رواناب های حاصل از بارندگی، استحکام زیرسازی را بیشتر می کند.
(۲) با کنترل رطوبت، پایداری خاک های ریزدانه را افزایش می دهد.
(۳) با دانه بندی مناسب، نفوذپذیری خاک را کنترل می کند.
(۴) با نگهداری ریل ها، پایداری سطح زمین را بیشتر می کند.
پاسخ گزینه ۴:

از بالاست در ریل های راه آهن به منظور نگهداری ریل ها و توزیع بار چرخ ها و عمل زهکشی استفاده می شود.

۲۸۳. در برش عرضی از یک جاده مهندسی ساز، به ترتیب از عمق به سطح، کدام بخش ها قابل مشاهده هستند؟ (۱۳۹۸)

(۱) اساس، بالاست، ماسه، قیر (۲) سنگ ریزه، شن، ماسه، قیر
(۳) زیراساس، اساس، آستر، رویه (۴) بالاست، زیراساس، اساس، رویه
پاسخ: گزینه ۳: در برش عرضی از یک جاده مهندسی ساز به ترتیب از زیر تا به سطح جاده عبارتند از: زیراساس، اساس، آستر و رویه

۲۸۴. در جاده سازی مواد پرکننده را بین کدام لایه ها استفاده می کنند؟ (خارج ۱۴۰۳)

(۱) سطح خاک بستر طبیعی و بستر کوبیده شده (۲) خاک بستر کوبیده شده و زیراساس
(۳) اساس و زیراساس (۴) اساس و آستر
پاسخ: گزینه ۲

۲۸۵. کدام گزینه دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟ (خارج ۱۳۹۹)

«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 سنگ ها (۴) بررسی فرایندهای فرسایشی و تبدیل رسوبات به انواع سنگ
پاسخ گزینه ۱: در گرایش (شاخه) زمین شناسی مهندسی، رفتار سطحی مواد از نظر مقاومت در برابر فشارهای وارده و امکان ساخت سازه مورد بررسی قرار می گیرد. به صورتی که سازه پایدار و مانا باشد. یعنی آیندگان هم بتوانند از آن سازه استفاده کنند. گزینه «۲» به گرایش ژئوشیمی، گزینه «۳» به گرایش ژئوفیزیک و گزینه «۴» به گرایش رسوب شناسی اشاره دارد.

۲۸۶. کدام گزینه دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟ (سراسری ۱۳۹۹)

«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 سنگ ها (۴) بررسی فرایندهای فرسایشی و تبدیل رسوبات به انواع سنگ
پاسخ: گزینه ۱



فصل ۵ : زمین شناسی و سلامت

زمین شناسی پزشکی

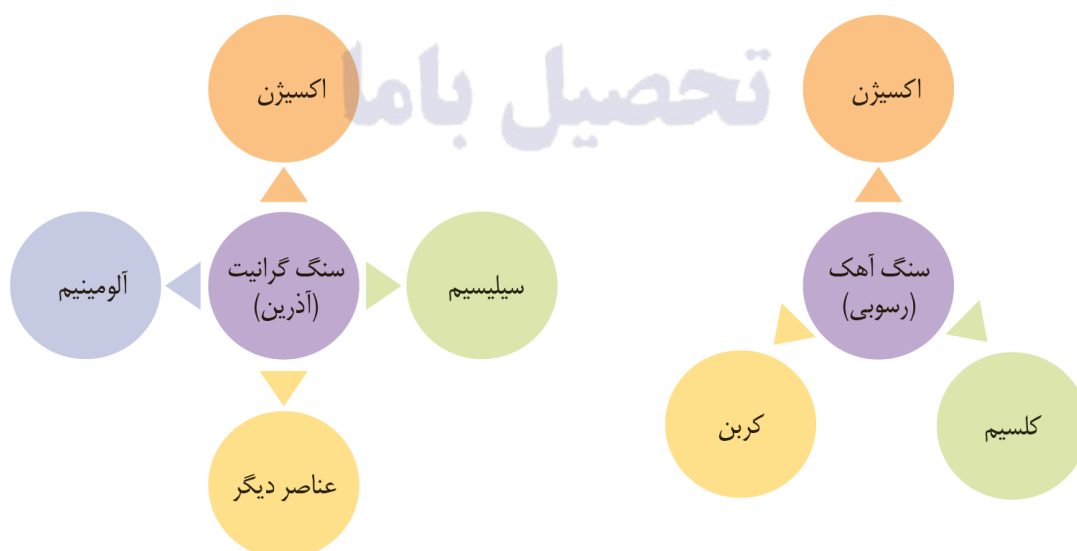
نکته ۱: شاید در نگاه اول، ارتباطی بین زمین شناسی و سلامت انسان و علم پزشکی دیده نشود، اما وقتی بدانیم منشأ آبی که می نوشیم، غذایی که می خوریم و هوایی که تنفس می کنیم از زمین است، بهتر می توانیم این ارتباط را درک کنیم. بیشتر عناصری که در محیط زیست وجود دارند، از سنگ کره منشأ می گیرند. این عناصر بر اثر فرایندهای مختلف و از طریق خاک، آب و هوا وارد چرخه طبیعت می شود.

نکته ۲: منشأ 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.

نکته ۳: 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 کتابهای خود به فواید برخی از سنگ ها و کانی ها برای درمان بیماری ها اشاره کرده اند.

نکته ۴: 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 کانی ها که از طریق هوا، آب و غذا، وارد بدن ما و دیگر موجودات زنده می شوند، را مطالعه کنند. **زمین شناسی پزشکی، یک علم درمانی نیست؛ بلکه به دنبال بررسی عامل بیماری های زمین زاد است.** بنابراین ارتباط نزدیکی با زیست شناسی، شیمی و شاخه های علم پزشکی دارد.

نکته ۵: عناصر تشکیل دهنده گرانیت (نوعی سنگ آذرین) و سنگ آهک (نوعی سنگ رسوبی)



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





پراکندگی و تمرکز عناصر

نکته ۱: 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.

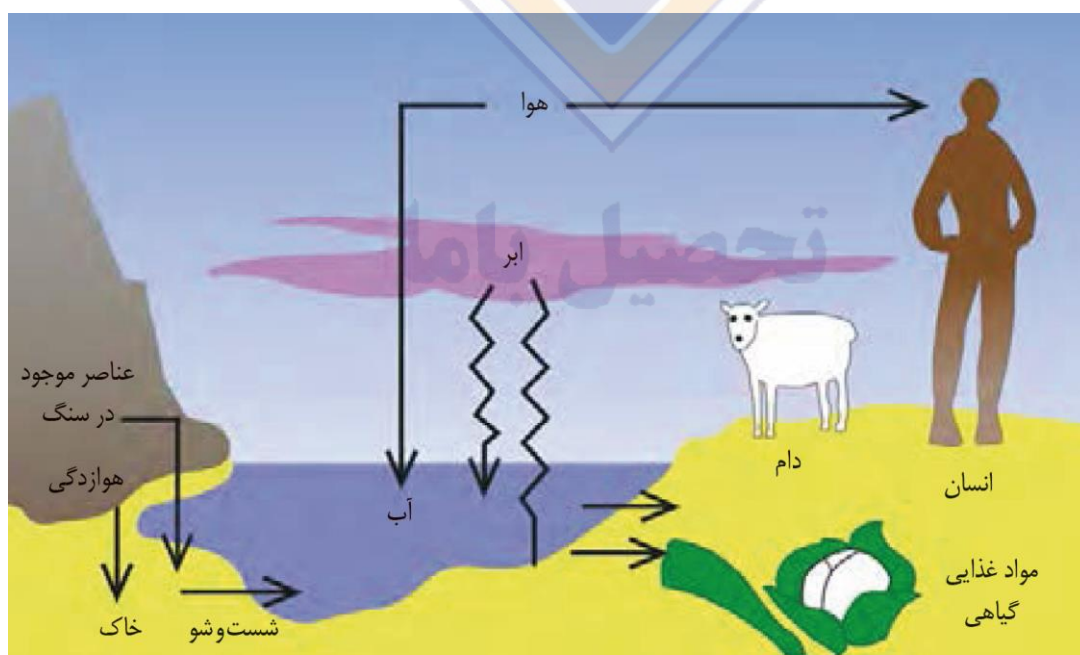
نکته ۲: سلامت انسان و سایر موجودات زنده، تحت تأثیر عناصر زمینی است.

۱) سنگ‌ها، بخش اساسی سازنده زمین هستند که از عناصر مختلف تشکیل شده‌اند. **۲)** هوازدگی سنگ‌ها، باعث تشکیل خاک می‌شود. **۳)** گیاهان بر روی خاک می‌رویند **۴)** برخی جانوران، از گیاهان تغذیه می‌کنند. **۵)** آب نیز، در طی حرکت خود در چرخه آب، از درون سنگ و خاک، عبور و برخی عناصر آن‌ها را در خود حل می‌کند. **۶)** هوا و بیشتر غبارها و گازهای موجود در هواکره، منشأ زمینی دارند. بنابراین سلامت انسان و سایر موجودات زنده، تحت تأثیر عناصر زمینی است.

نکته ۳: 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.

نکته ۴: بعضی گیاهان مانند گل ادریسی می‌توانند آلومینیم جذب و در بافت‌های خود ذخیره کنند. به علت تجمع آلومینیم در خالهای خنثی و قلیایی گل‌های صورتی و در خاک‌های اسیدی گل‌های آبی رنگ تولید می‌کند.

نکته ۵: بعضی گیاهان می‌توانند غلظت‌های زیادی از مواد سمی را درون خود بصورت ایمن نگهداری کنند. مثلاً نوعی سرخس می‌تواند آرسنیک را که ماده سمی برای گیاه است در خود جمع کند. اسفناج به جذب آهن و ریحان به جذب مس در خاک می‌پردازند.



شکل ۱-۵. عوامل زمین‌شناختی مؤثر بر سلامت انسان

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalaiaavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



دانشمندان علوم زمین

اوله سلینوس (Olle Selinus) سوئدی، پدر علم زمین‌شناسی پزشکی است. پروفیسور سلینوس طی دو دهه ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ میلادی، در زمینه اکتشاف مواد معدنی در سازمان زمین‌شناسی سوئد فعالیت داشت. از سال ۱۹۸۰ به بعد فعالیت‌های خود را در زمینه زمین‌شناسی زیست‌محیطی متمرکز کرد و به تحقیق در شاخه زمین‌شناسی پزشکی پرداخت. وی تحقیقات زیادی در این موضوع انجام داده و مقالات زیادی درباره ارتباط زمین‌شناسی و سلامت به چاپ رسانده است. سلینوس با تلاش‌های بی‌وقفه خود، نقش مهمی در راه‌اندازی انجمن بین‌المللی زمین‌شناسی پزشکی با کمک محققان سایر رشته‌ها و کشورها و ترویج این علم و حل مشکلات زیادی در سراسر جهان داشته است.

سوال ۱: گیاهانی را معرفی کنید که می‌توانند عناصر خاصی را در خود متمرکز کنند؟

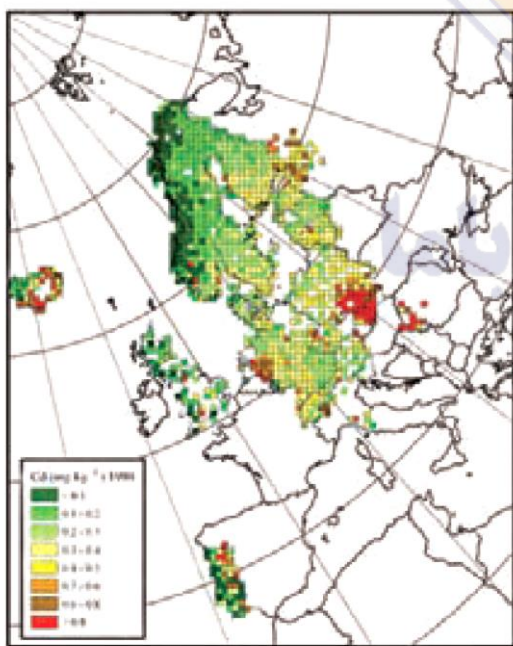
پاسخ: تجمع سلنیم در سیر، پتاسیم در موز، روی در دانه‌های عدس و لوبیا، آهن و منیزیم در اسفناج

سوال ۲: بررسی کنید که ماهی چه عناصری را در بدن خود متمرکز می‌کند؟

پاسخ: ماهی منبع خوبی برای به دست آوردن عناصر ضروری به‌خصوص کلسیم و فسفر است. آلودگی آب‌ها سبب افزایش برخی از فلزات سنگین مانند جیوه، سرب و کادمیم در بدن ماهی شده که برای بدن انسان سمی هستند.

نکته ۶: 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** (شکل ۴-۵). به همین ترتیب می‌توان با تهیه نقشه از مناطقی که در آن بیماری‌های خاصی شایع است، به بررسی عوامل زمین‌شناسی مؤثر بر ایجاد آن‌ها پرداخت.

نکته ۷: نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک کشور سوئد (بیشترین مقدار، رنگ قرمز)





علم ژئوشیمی:

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.

جدول ۱-۵. تقسیم‌بندی عناصر از نظر غلظت در پوسته زمین و بدن موجودات زنده			
طبقة‌بندی عناصر	غلظت در پوسته	عناصر	اهمیت در بدن
اصلی	بیشتر از ۱ درصد	اکسیژن، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	اساسی
فرعی	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	تیتانیم، فسفر و منگنز	اساسی
جزئی	کمتر از ۰/۱ درصد	روی، مس، سرب، طلا، کادمیم و ...	اساسی - سمی

نکته ۱: بیشتر عناصر جدول تناوبی، از زمین به بدن موجودات منتقل و وارد بافت‌های مختلف بدن می‌شوند. **سیلیس**

و آلومینیوم جزو عناصر اصلی پوسته هستند ولی جزو عناصر اصلی در بدن محسوب نمی‌شوند.

نکته ۲: عناصر موردنیاز 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.

نکته ۳: 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 موردنیاز و گاهی به عنوان عنصر سمی محسوب می‌شوند که باعث ایجاد عوارض و یا بیماری می‌گردند.

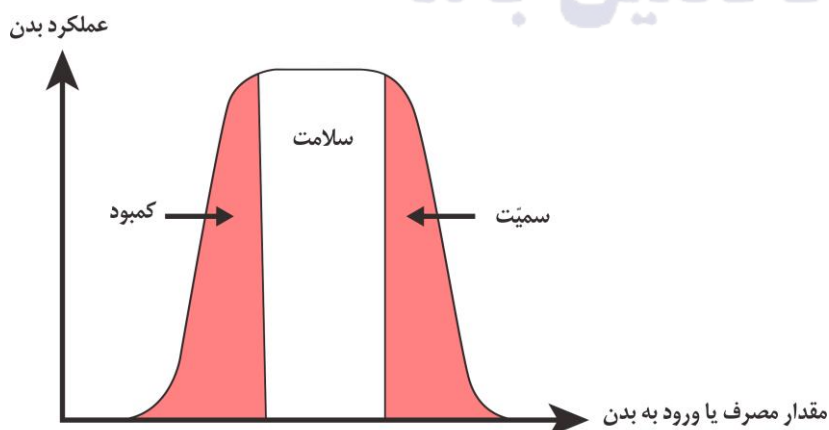
نکته ۴: در نمودار تأثیر عناصر بر سلامت انسان محور قائم عملکرد بدن و محور افقی مقدار مصرف و یا ورود به بدن

نشان می‌دهد. کمبود یا مقادیر بیش از حد نیاز عناصر اساسی باعث بیماری یا عارضه می‌شود.

نکته ۵: جیوه، سرب، کادمیم، رادون، آرسنیک سمی و غیر اساسی هستند و از نمودار زیر پیروی نمی‌کنند.

۲۸۷. کمبود یا زیادی کدام عنصرها در بدن انسان سبب بیماری می‌شوند؟ (خارج ۱۱۴۰)

(۱) آرسنیک، جیوه (۲) آرسنیک، فلئور (۳) جیوه، روی (۴) فلئور، روی



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت جزوه به ... شکل ۵-۳. نمودار تأثیر عناصر بر سلامت انسان



کادمیم (Cd):

(۱) کادمیم، عنصری غیر ضروری و سمی و سرطان‌زا است.

(۲) کادمیم در کانسنگ‌های سولفیدی یافت می‌شود و مهم‌ترین منشأ آن در معادن روی و سرب است. (مانند

معدن سرب روی ایرانکو در پهنه سنندج - سیرجان) در طبیعت کانی‌های دارای کادمیم کم است

(۳) با توجه به اینکه کادمیم همیشه با عنصر روی همراه است، استفاده از کودهای روی که از سنگ معدن

روی تولید می‌شود، در مزارع می‌تواند باعث افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی شود. این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می‌شود.

(۴) تأثیر منفی کادمیم بر سلامتی از زمانی مشخص شد که آب‌های معدنی سرشار از کادمیم از يك معدن روی و سرب، وارد

رودخانه و مزارع برنج منطقه‌ای در ژاپن گردید و پس از مدتی باعث شیوع بیماری ایتای ایتای (itai itai) شد. این

بیماری، باعث تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود. بعدها در مردم این منطقه، آسیب‌های کلیوی

نیز رخ داد.

(۵) تأثیر منفی دیگر کادمیم افزایش نفوذپذیری غش سلول است که باعث تسهیل ورود فلزات سنگین به داخل سلول

می‌شود.

۲۸۸. استفاده از کود که از سنگ معدن تولید می‌شود، در مزارع کشاورزی می‌تواند سبب افزایش در

گیاهان و زنجیره غذایی شود. (کنکور ۱۴۰۳)

(۱) کادمیم - سرب (۲) ید - فلوئور (۳) روی - کادمیم (۴) ید - جیوه

۲۸۹. مهم‌ترین منشأ عنصر کادمیم در طبیعت کدام است؟ (خارج ۱۴۰۱)

(۱) کانی‌های رسی و میکای سیاه و برخی از زغال‌سنگ‌ها

(۲) کانسنگ‌های سولفیدی موجود در معادن روی و سرب

(۳) کانسنگ‌های سولفیدی موجود در سنگ‌های رسی و آتشفشانی

(۴) خاک‌های حاصل از فرسایش سنگ‌های آتشفشانی و سنگ معدن طلا و نقره

۲۹۰. کمبودهای ناحیه‌ای عنصر روی را اگر با استفاده از کود روی به دست آمده از کانسنگ‌های سولفیدی معادن روی و

سرب برطرف کنیم، ممکن است با کدام مشکل روبه‌رو شویم؟ (خارج ۱۴۰۰)

(۱) بالا رفتن غلظت سرب در ریزگردها و افزایش بیماری‌های تنفسی

(۲) کوتاهی قد گیاهان و جانوران بر اثر افزایش میزان روی خاک

(۳) افزایش غیر مجاز آرسنیک در سفره‌های آب زیرزمینی

(۴) افزایش غلظت کادمیم در گیاهان و زنجیره غذایی

۲۹۱. در ایران مهم‌ترین منشأ کادمیم در در پهنه می‌باشد.

(۱) معدن سرب و روی - سنندج و سیرجان (۲) ذخایر نفت و گاز - زاگرس

(۳) معدن آهن چغارت - ایران مرکزی (۴) رگه‌های زغال سنگ - البرز





آرسنیک (As):

(۱) آرسنیک، یک عنصر غیرضروری و سمی است.

(۲) دو کانی **رالگار** (AsS) و **اورپیمان** (As_2S_3) کانی‌های اصلی آرسنیک می‌باشند. که بصورت بلورهای قرمز رنگ و براق دیده می‌شوند.

(۳) این عنصر، منشأ زمین‌زاد دارد و برخی سنگ‌ها مانند **سنگ‌های آتشفشانی**، دارای **بی‌هنجاری مثبت آرسنیک** است. کشورهای زیادی در معرض آلودگی این عنصر هستند. در این کشورها، سنگ‌ها و **کانی‌های سولفیدی** (مانند پیریت (FeS_2))، 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.

(۴) **مهم‌ترین مسیر انتقال** عنصر آرسنیک از طریق **آب آلوده** از زمین به گیاهان و جانوران است. راه ورودش به بدن انسان **از طریق جذب پوستی، تنفس و تغذیه** می‌باشد. **نوعی سرخس** می‌تواند **آرسنیک** را که ماده سمی برای گیاه است در خود جمع کند.

(۵) وقتی مقادیر بالای این عنصر وارد بدن انسان می‌شود، عوارض و **بیماری‌های متعددی مانند دیابت، سرطان پوست لکه‌های پوستی، سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا (کراتوسیس)**، را ایجاد می‌کند.

(۶) آرسنیک موجود در بعضی از سنگ‌ها، مانند **زغال سنگ** به مواد غذایی منتقل می‌شود. نمونه‌ای از آن می‌توان در **خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ در ناحیه‌ای از جنوب چین اشاره کرد**. در این منطقه، خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال سنگ در محیط بسته، سبب آزاد شدن آرسنیک و ورود آن به مواد غذایی و آلودگی آن‌ها می‌شود. **بیشترین مقدار عنصر آرسنیک در زغال سنگ‌ها متمرکز شده است**.

۲۹۲. در مناطقی از شرق آسیا، کشاورزان برای خشک کردن دانه‌های ذرت از زغال سنگ استفاده می‌کنند. این عمل ممکن است سبب بروز کدام بیماری در بین کشاورزان شود؟ **(نوبت دوم ۱۴۰۲)**

(۱) فلورسیس (۲) دیابت (۳) میناماتا (۴) ایتای ایتای



خشک شدن و شاخی شدن پوست بر اثر مصرف آب حاوی آرسنیک در بنگلادش



کانی اورپیمان (As_2S_3) - سمی



کانی رالگار (AsS) - سمی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید. [dr.ammarlou](https://www.instagram.com/dr.ammarlou) @bioammarlou



(۷) حدود پنجاه سال پیش، چاه‌های عمیق آب در بنگال غربی هندوستان حفر شد. مردم از این آب برای آبیاری مزارع برنج استفاده می‌کردند که زیربنای اقتصادی آن‌ها را تشکیل می‌داد. پیش از آن، کشاورزان با آب محدودی که در دسترس بود، زمین‌های خود را آبیاری می‌کردند اما، با این روش جدید، سطح زیر کشت، بالا رفت و درآمد اقتصادی آن‌ها به شدت افزایش یافت. آن‌ها، آب را از چاه‌های عمیق برداشت می‌کردند و می‌توانستند ۳ یا ۴ نوبت کشت در سال انجام دهند. اما این آب، مقدار زیادی آرسنیک داشت و بیش از ۴۰۰ روستا در بنگال غربی تحت تأثیر شدیدترین مسمومیت آرسنیک جهان قرار گرفت و حدود ۶۰۰۰۰۰ نفر دچار مرگ زودرس شدند.

(۸) بعد از شیوع بیماری‌های فراوان در منطقه بنگال غربی و بنگلادش، مطالعات انجام شده توسط زمین‌شناسان بر روی سنگ‌های سازنده آبخوان‌های منطقه، وجود لایه‌های رسوبی حاوی عنصر آرسنیک با رگه‌هایی از کانی پیریت را نشان داد که چاه‌ها را آلوده می‌کرد.

لیتیم:

(۱) سوپر اکسیدها مانند لیتیم سوپراکسید (LiO_2) با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر، باعث وقوع سرطان می‌شوند.

(۲) برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم‌های حاوی این عنصر، با از بین بردن سوپراکسیدها، از وقوع سرطان پیشگیری می‌کنند. به همین دلیل این عنصر، اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به عنوان ماده ضدسرطان شناخته می‌شود.

(۳) پگماتیت نوعی سنگ با بلورهای بسیار درشت است که می‌تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی‌های گوهری مانند زمرد یا کانی‌های صنعتی مانند مسکوویت (طلق نسوز) باشد.

نکته: عناصر سرطان‌زا: (۱) آرسنیک سرطان پوست (۲) کادمیم (۳) لیتیم



شکل ۵-۶- نقشه پراکندگی مناطق دارای آلودگی آرسنیک در جهان (نقاط قرمز)

نه‌کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



سرب (Pb):

(۱) سرب دارای چندین ایزوتوپ که تعدادی از آن‌ها خاصیت پرتوزایی دارند. این عنصر همراه با روی در سنگ‌های کربنات (آهکی) دیده می‌شود و معروف‌ترین کانی آن، **گالن (PbS) است که نوعی کانی سولفیدی می‌باشد.**

(۱) از سرب برای تهیه لباس‌های محافظت در هنگام عکس‌برداری توسط پرتو X، استفاده می‌شود.

(۲) این عنصر غالباً به صورت ذرات پراکنده در هوا وارد **دستگاه تنفسی** می‌شود و همچنین ترکیبات آن در آب، غذا، حتی **میوه‌ها و دانه‌های گیاهی** وجود دارد که از طریق آن‌ها وارد بدن می‌شود.

(۳) یکی از نشانه‌های مسمومیت با سرب، ایجاد **خط آبی رنگ** در محل اتصال دندان‌ها به لثه (**خط سربی**) است.

(۴) نخستین کاربردهای سرب در **لوله‌کشی، معماری و کشتی‌سازی** بود. بررسی شرح حال فیزیولوژیکی **امپراتورهای روم** که بین سال‌های ۲۵۰ - ۱۵۰ سال پیش از میلاد می‌زیستند، نشان می‌دهد که بیشتر این افراد، دچار مسمومیت سرب بوده‌اند. **نمک‌های سرب برای نگهداری 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، عقب‌افتادگی ذهنی، کاهش یادگیری و رشد ذهنی**

(۵) استخراج سرب از حدود ۵۰۰۰ سال پیش آغاز شد و به طور نسبی در عصر مس، مفرغ و آهن افزایش یافت و در ۲۰۰۰ سال پیش به اوج خود رسید. سنگ نوشته‌های رسی دوره‌های میانی و پسین آشوری و متون مصری و سانسکریت مربوط به بیش از ۳۰۰۰ سال پیش، مواردی از مسمومیت به سرب را نشان می‌دهد.

۲۹۳. برای جلوگیری از نفوذ پرتوهای X به محیط اطراف، بهتر است دیواره‌های اطراف محل عکس‌برداری با این پرتوها را با کدام ماده بپوشانند؟ (**خارج ۱۴۰۲**)

(۱) ورقه‌های سربی (۲) لایه‌هایی از رس و تالک (۳) کاغذ دیواری میکادار (۴) رنگ‌های ساخته شده از فلوئوریت

۲۹۴. مصرف فلز سرب در لوله‌های انتقال آب چه تأثیری بر سلامت رومیان باستان داشت؟ (**المپیاد علوم زمین**)

(۱) موجب شیوع سرطان کلیه شد. (۲) اختلالات اسکلتی ایجاد کرد.

(۳) باعث بروز عقب ماندگی ذهنی شد. (۴) باعث مسمومیت غذایی شد.

۲۹۵. در گذشته نمک‌های برای نگهداری میوه‌ها و سبزیجات بکار می‌رفت که مقادیر زیاد آن باعث بیماری می‌شود.



(۱) سرب - پلومبیسزم

(۲) فلوئور - خشکی استخوان و غضروف

(۳) کادمیم - ایتا ایتا

(۴) جیوه - میناماتا



جیوه (Hg):

(۱) جیوه، عنصری جزئی غیر اساسی و سمی است.

(۲) سنگ‌های آتشفشانی، چشمه‌های آب گرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می‌آید. جیوه در ساخت آینه نیز کاربرد دارد.

(۳) در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت‌های معدنی، منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است. میل ترکیبی طلا با جیوه زیاد است با اضافه کردن جیوه به طلا، طلا در جیوه حل می‌شود و با حرارت دادن آن جیوه تبخیر می‌شود و طلا باقی می‌ماند.

(۴) قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست، باعث آسیب رساندن به دستگاه‌های عصبی، گوارش و ایمنی می‌شود.

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

۲۹۶ کدام فعالیت، در درازمدت سبب آسیب رسانیدن به دستگاه‌های عصبی، گوارشی و ایمنی آدمی می‌شود؟ (کنکور ۱۴۰۳)

- (۱) ملقمه کردن طلا با جیوه در معدن کاری
(۲) خشک کردن فلفل به وسیله زغال سنگ
(۳) کار در کارخانه‌های تولید لوله‌های سربی
(۴) کشاورزی با آب‌های آرسنیک‌دار

۲۹۷ کدام مورد برای اولین بار در سال ۱۹۵۶ در ژاپن باعث بروز بیماری میناماتا و تولد کودکان ناقص شد؟ (المپیاد زمین)

- (۱) مسمومیت با روی
(۲) مسمومیت با جیوه
(۳) مسمومیت با سرب
(۴) مسمومیت با کادمیم

۲۹۸ براساس نمودار، مصرف مواد غذایی حاوی کدام عناصر سبب تضعیف سیستم ایمنی بدن در مقابل «ویروس کرونا» می‌شود؟ (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) Ca (۲) Se (۳) Hg (۴) Zn

تحصیل باما



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید. @bioammarlou

dr.ammarlou



کلسیم (Ca):

کلسیم عنصری اصلی و اساسی است، فراوانترین فلز در بدن انسان است و تشکیل دهنده اصلی استخوان ها و دندان ها است. این عنصر در انجام فعالیت های عصبی و عضلانی بدن مؤثر است

منیزیم (Mg):

منیزیم عنصری اصلی و اساسی است، منیزیم در فعال سازی آمینواسیدها، انتقال عصبی و ایمنی بدن نقش مهمی دارد. فشار خون بالا و بی نظمی ضربان قلب از عوارض کمبود منیزیم در بدن است.

نکته ۱: از مدت ها پیش مشخص شده است که وجود عناصر کلسیم و منیزیم باعث سختی آب آشامیدنی می شود. میزان سختی آب در مناطق مختلف متفاوت بوده و با زمین شناسی هر منطقه مرتبط است. این عامل، با انواع خاصی از بیماری های کلیوی (سنگ کلیه) رابطه دارد.

نکته ۲: خصوصیات آب سخت: املاح زیاد دارد (یون های کلسیم و منیزیم فراوان دارد)، به خوبی با صابون کف نمی کند، رسوباتی در لوله ها و ظرف ها ته نشین می کنند و به همین جهت استفاده از آن ها در صنعت و آشامیدن دارای محدودیت است. از نظر سازمان جهانی بهداشت (WHO)، معیار و میزان کیفیت آب قابل شرب و مطلوب کم تر از $500 \frac{mg}{L}$ می باشد.

نکته ۳: سختی آب (Total Hardness)، به علت نمک های محلول در آن است. یون های کلسیم و منیزیم، به عنوان فراوان ترین یون های موجود در آب، ملاک تعیین سختی آب هستند.

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+} \quad \text{TH: سختی کل (میلی گرم در لیتر)}$$

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

$$TH = 2/5 \times 50 + 4/1 \times 35 = 268/5 \quad \text{پاسخ: میلی گرم در لیتر}$$

۲۹۹. TH: آب چاهی ۳۰۵ میلی گرم در لیتر است. اگر آب این چاه در هر لیتر ۵۰ میلی گرم Mg^{2+} داشته باشد، مقدار Ca^{2+} آن چند میلی گرم است؟ (خارج ۱۴۰۳)

$$255 \quad (1) \quad 125 \quad (2) \quad 43/9 \quad (3) \quad 40 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۴

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+} \Rightarrow 305 = 2/5 \times x + 4/1 \times 50 \Rightarrow x = 40$$

۳۰۰: آزمایش ها نشان می دهند، در هر لیتر آب چاهی عمیق تازه حفر شده، ۵ میلی گرم یون Mg^{2+} و ۵۰ میلی گرم یون Ca^{2+} وجود دارد. سختی کل (TH) آب چاه چند میلی گرم بر لیتر است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

$$65 \quad (1) \quad 145/5 \quad (2) \quad 165 \quad (3) \quad 217/5 \quad (4)$$

پاسخ: گزینه ۲

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+} \Rightarrow TH = 2/5 \times 50 + 4/1 \times 5 = 145/5$$



عنصر ید:

(۱) ید یک عنصر **جزئی و اساسی** مورد نیاز بدن است. مقدار **زیاد آن سمی و کمبودش مشکلاتی** را به وجود می آورد. ید به صورت **یدید فلزات در آب دریا** وجود دارد و مقدار زیادی از آن به وسیله جلبک های دریایی جذب می شود.

(۲) 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.

(۴) کمبود شدید این عنصر **کرتی نیسم** را به وجود می آورد که نتیجه آن توقف کامل رشد جسمی و ذهنی است.

(۳) دلیل زمین شناختی این است که در بخش شمالی ایالات متحده پس از عصر یخبندان، با آب شدن یخ ها، 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. کمبود ید در مناطق مختلف جهان، به خصوص مناطق **کوهستانی دور از دریا**، که فرسایش و بارندگی شدید، خاک را از ید فقیر می کند، بسیار شایع است.

روی (Zn):

(۱) عنصر روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می رود و یک عنصر **جزئی اساسی** با منشأ زمینی است.

(۲) روی، علاوه بر اینکه در **کانی های سولفیدی** به مقدار زیاد وجود دارد، در **سنگ های آهکی و برخی سنگ های آتشفشانی** نیز فراوان است. اسفالریت **کانی اصلی روی** می باشد.

(۳) **بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می شود.** کمبودهای ناحیه ای عنصر روی، که ارتباطی با سنگ شناسی و خاک های منطقه دارد روی را با وارد کردن **غذاها و داروهای مکمل روی دار** رفع کرد.

(۴) **عوارض کمبود روی**، شامل **کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن**، کم اشتها، تولد نوزاد نارس و کم وزن است.

(۵) **زیادی مقدار روی** می تواند باعث **کم خونی و حتی مرگ** شود.

۳۰۱. در مناطق کوهستانی و پر باران معمولاً کمبود کدام یک از عناصر زیر شایع تر است؟ (المپیاد علوم زمین)

(۱) فلوئور (۲) سلنیم (۳) روی (۴) ید

۳۰۲. عناصر «ید»، «جیوه» و «کادمیم»، به ترتیب با کدام بیماری ها رابطه دارند؟ (خارج ۱۴۰۱)

(۱) گواتر، ایتای ایتای، میناماتا (۲) ایتای ایتای، میناماتا، گواتر
(۳) میناماتا، گواتر، ایتای ایتای (۴) گواتر، میناماتا، ایتای ایتای

۳۰۳. عبارت زیر با کدام عنصر مطابقت بیشتری دارد؟ (داخل ۹۹)

«در سنگ های آهکی فراوان است و مصرف زیاد آن سبب کم خونی می شود.»

(۱) روی (۲) جیوه (۳) فلوئور (۴) منیزیم

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

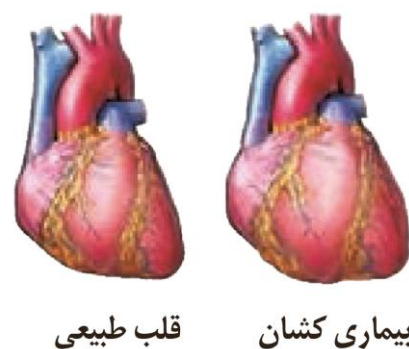
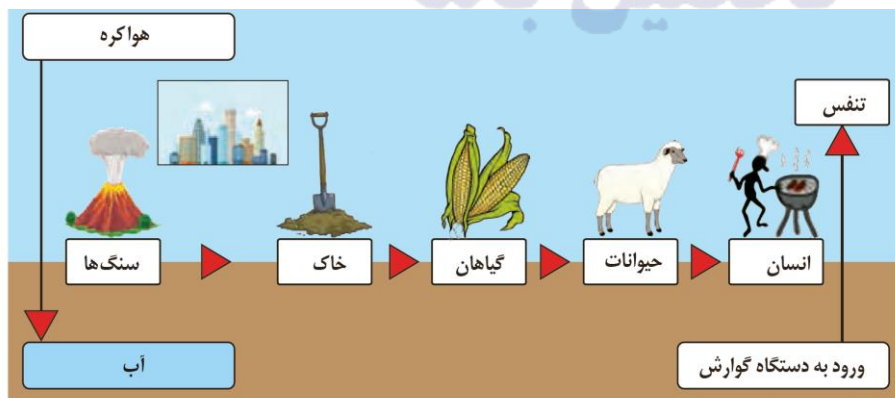


سلنیم (Se):

- ۱) سلنیم، یک عنصر جزئی اساسی و ضد سرطان است ولی مصرف بیش از حد آن نیز باعث مسمومیت می شود.
- ۵) منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان و آب است.
- ۶) در سنگ های آتشفشانی، کانی های سولفیدی، ذخایر اورانیم، زغال سنگ، معادن طلا و نقره و در خاک های حاصل از آن ها به مقدار زیاد یافت می شود.
- ۲) برخی عناصر به خصوص سلنیم، از طریق آنزیم های حاوی این عنصر، باعث از بین بردن سوپراکسیدها، مانند لیتیم سوپراکسید (LiO_۲) می شوند و از وقوع سرطان پیشگیری می کنند. به همین دلیل این سلنیم، اهمیت زیادی در سلامت انسان دارد و به عنوان ماده ضد سرطان شناخته می شود.
- ۳) یکی از بیماری های ناشی از کمبود سلنیم در انسان به بیماری کشان معروف است که برای اولین بار در استان کشان چین شناسایی شد نشانه های این بیماری عبارت اند از اختلال در عملکرد قلب، بزرگ شدن قلب و در نهایت مرگ. مطالعات نشان می دهد که سلنیم بدن انسان را در مقابل سرطان سینه و ویروس هپاتیت B، آنفلوآنزا و ایدز مقاوم می کند.
- ۴) مارکو پولو، در سفر خود در سال ۱۲۷۵ میلادی به اقامتگاه قویلای خان در چین، به مرگ اسب های خود در اثر مسمومیت به علف های منطقه اشاره می کند. امروزه می دانیم 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.
۳۰۴. یک عنصر اساسی ضد سرطان است. در کدام منطقه، جانداران معمولاً سلنیم مورد نیاز خود را راحت تر به دست می آورند؟ (خارج ۱۱۴۰۰)

- ۱) کوه های حاصل از برخورد دو ورقه قاره ای
 - ۲) سنگ های آهکی حاوی سرب و روی
 - ۳) کوه های رسوبی دور از دریا با فرسایش و بارندگی کم
 - ۴) جزایر حاصل از فعالیت کوه های آتشفشانی
۳۰۵. کدام مورد چگونگی نقش سلنیم در پیشگیری از سرطان را معرفی می کند؟ (داخل ۱۱۴۰۰)

- ۱) از طریق آنزیم ها، سوپراکسیدها را از بین می برد.
- ۲) با اکسیژن های آزاد ترکیب شده و مانع از تشکیل سوپراکسیدها می شود.
- ۳) با ته نشینی لیتیم، مانع از ورود این عنصر سرطان زا به آب های زیرزمینی می شود.
- ۴) در بدن انسان مانند یک کاتالیزگر عمل می کند و سبب تشکیل سریع آنتی اکسیدان می شود.



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalelavi.com مراجعه کنید.



فلوئور (F)

- ۱) فلوئور، يك عنصر جزئی و اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می شود.
- ۲) فلوئور در ترکیب فلوئوریت (CaF_2)، کانی های رسی و میکا سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.
- ۳) منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است. کمبود فلوئور را با اضافه کردن فلوئور به آب آشامیدنی و یا در ترکیب خمیر دندان می توان رفع کرد. منشأ دیگر فلوئور، زغال سنگ حاوی فلوئور است و بر اثر سوزاندن زغال سنگ، مقدار زیادی فلوئور وارد محیط می شود.
- ۴) مصرف بالای فلوئور، ممکن است برای انسان مسموم کننده باشد. بیش از ۲۰ میلیون نفر از مردم جهان از آبی استفاده می کنند که بر اساس استانداردهای جهانی، فلوئور بالاتر از حد مجاز دارند.
- ۵) دندان از کلسیم فسفات و مواد آلی تشکیل شده است. ورود مقداری فلوئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می شود. همچنین فلوئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می باشد.
- ۶) کمبود فلوئور در رژیم غذایی، از مدت ها پیش عامل پوسیدگی دندان، شناخته شده و به همین دلیل، برای جبران این کمبود، مقداری فلوئور در ترکیب خمیر دندان وارد شده است.
- ۷) فلورسیس دندان: در صورتی که آب های طبیعی، دارای بی هنجاری مثبت فلوراید باشد، حدود ۲ تا ۸ برابر مقدار معمول فلوراید را وارد بدن می کند. در این حالت، دندان ها همچنان در برابر پوسیدگی مقاوم هستند و تنها ممکن است با لکه های تیره ای پوشیده شوند که زیبایی دندان را از بین می برد. به این عارضه، فلورسیس دندان می گویند که عارضه ای بازگشت ناپذیر است و بر اثر تخریب بافت مینای دندان ایجاد می شود.
- ۸) هنگامی که مصرف فلوراید بسیار افزایش می یابد و به ۲۰ تا ۴۰ برابر حد مجاز می رسد، خشکی استخوان و غضروفها رخ می دهد.

۳۰۶. علت ناتوانی در اندام های حرکتی به علت خشکی غضروفها، می تواند ناشی از کدام مورد باشد؟ (کنکور ۱۴۰۳)

- ۱) استفاده از گیاهانی که بی هنجاری مثبت سلنیم دارند.
- ۲) قرار گرفتن در معرض بخار جیوه
- ۳) کمبود عنصر منیزیم در بدن
- ۴) وجود فلوراید زیاد در بدن

۳۰۷. عنصر فلوئور معمولاً از کدام منابع وارد محیط می شود؟ (نوبت دوم ۱۴۰۲)

- ۱) کانی های رسی - میکا سیاه - جداسازی طلا از کانسنگ
- ۲) کانی های رسی - میکا سفید - کانسنگ های سولفیدی
- ۳) چشمه های آبگرم - سنگ های آتشفشانی - پیریت
- ۴) زغال سنگ - کانی های رسی - میکا سیاه

کانی فلوئوریت (CaF_2)

برای تهیه سب، پپسی ۶، بیجیت ۷۷۷، سیب ریپیتال علوی www.digitaiaavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



نکته ۱: تضعیف سیستم ایمنی: (۱) کمبود روی (۲) کمبود منیزیم (۳) مسمومیت با جیوه

نکته ۲: سنگ‌های آتشفشانی: (۱) روی (۲) سلنیم (۳) آرسنیک

نکته ۳: زغال سنگ: (۱) آرسنیک (۲) سلنیم (۳) فلوئور

نکته ۴: رگ‌های کانی‌های سولفیدی در یک منطقه ممکن است سبب بی‌هنجاری مثبت :

۱) آرسنیک که باعث سرطان پوست می‌شود **(۲) کادمیم** که عنصری سرطان‌زاست باعث آسیب‌های کلیوی و تغییر شکل و نرمی استخوان در زنان مسن می‌شود (ایتای ایتای) **(۳) سلنیم** که ضد سرطان و مصرف بیش از حد آن مسمومیت‌زاست. **(۴) روی**

۳۰۸. در صورت بی‌هنجاری مثبت فلوراید در آب‌های طبیعی منطقه‌ای، کدام موارد ممکن است در بین اهالی آن منطقه مشاهده شود؟ **(نوبت اول ۱۴۰۲)**

- (۱) مقاوم شدن دندان‌ها در برابر پوسیدگی و ایجاد لکه‌های تیره روی دندان‌ها
- (۲) کم مقاوم شدن دندان‌ها در برابر پوسیدگی و خشکی مفاصل و غضروف‌ها
- (۳) ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه و تخریب بافت مینای دندان
- (۴) ایجاد لکه‌های پوستی سخت شدن و شاخی شدن کف دست و پا و ایجاد خط آبی‌رنگ در محل اتصال دندان‌ها به لثه

۳۰۹. مصرف بیش از حد مجاز فلوراید، سبب ایجاد کدام مشکل برای انسان‌ها می‌شود؟ **(خارج ۹۸)**

- (۱) اختلال در دستگاه عصبی
 - (۲) اختلال در سیستم ایمنی
 - (۳) خشکی استخوان و غضروف
 - (۴) کاهش مقاومت دندان‌ها در برابر پوسیدگی
- ۳۱۰.** وجود رگ‌های کانی‌های سولفیدی در یک منطقه ممکن است سبب بی‌هنجاری مثبت کدام عناصر بیماری‌زا در آب و

خاک آن منطقه شود؟ **(خارج ۹۸)**

- (۱) جیوه، آرسنیک، روی، ید
- (۲) روی، سلنیم، آرسنیک، کادمیم
- (۳) فلوئور، جیوه، ید، بریلیم
- (۴) سلنیم، کادمیم، بریلیم، فلوئور

۳۱۱. به ترتیب شاخی شدن کف دست و پا و اختلال در سیستم ایمنی در بدن انسان با تغییرات کدام عناصرها رابطه بیشتری دارد؟ **(خارج ۱۴۰۰)**

- (۱) کمی سلنیم، کمی روی (۲) کمی روی، زیادی کادمیم (۳) زیادی آرسنیک کمی روی (۴) زیادی کادمیم زیادی آرسنیک
- ۳۱۲.** در طبقه‌بندی عناصر، کدام عنصر با فراوانی بسیار کم در پوسته زمین دارای اهمیت اساسی برای بدن جانداران و

گاهی باعث ایجاد عوارض و بیماری می‌شود؟ **(نوبت اول ۱۴۰۲)**

- (۱) پتاسیم (۲) فسفر (۳) منیزیم (۴) سلنیم
- ۳۱۳.** کدام عنصر از طریق آنزیم‌های بدن، با از بین بردن سوپراکسیدها از وقوع سرطان پیشگیری می‌کند؟ **(خارج ۹۸)**

- (۱) ید (۲) لیتیم (۳) سلنیم (۴) پتاسیم

۳۱۴. کدام عنصر اصلی است، در حالی که اساسی نیست؟ **(المپیاد علوم زمین)**

- (۱) آهن (۲) کلسیم (۳) سیلیسیم (۴) پتاسیم



۳۱۵. اهمیت هر یک از عناصر «مگنز، منیزیم و کادمیم» برای بدن به ترتیب کدام است؟ (المپیاد علوم زمین)

- (۱) اساسی، سمی، سمی (۲) سمی اساسی اساسی (۳) اساسی، سمی، اساسی (۴) اساسی، اساسی، سمی

۳۱۶. کدام مجموعه عناصر جزئی، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان سمی محسوب

می شوند؟ (داخل ۱۴۰۱)

- (۱) مس، طلا، روی، سرب، کادمیم (۲) تیتانیوم، مگنز، فسفر، آلومینیم، سدیم
(۳) طلا، مس، نقره، پتاسیم، منیزیم (۴) سرب، منیزیم، تیتانیوم، سیلیسیم، کادمیم

۳۱۷. در طبقه بندی عناصر مورد نیاز بدن جانداران به عناصر «اصلی، فرعی و جزئی» به ترتیب، کدام عناصر در این سه

گروه جای می گیرند؟ (داخل ۱۴۰۰)

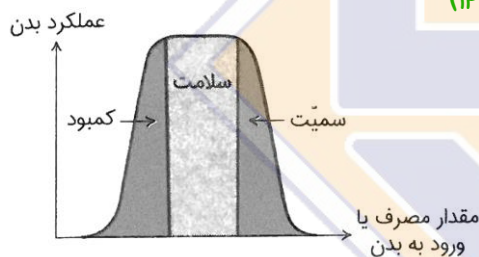
- (۱) آهن، منیزیم، مس (۲) آهن، سدیم، فسفر (۳) منیزیم، مگنز، روی (۴) فسفر، منیزیم، مگنز

۳۱۸. کدام مجموعه عناصر جزئی، گاهی در بدن به عنوان عنصر اساسی و مورد نیاز و گاهی به عنوان سمی محسوب

می شوند؟ (داخل ۹۸)

- (۱) مس، سلنیم، روی، سرب، کادمیم (۲) تیتانیوم، مگنز، فسفر، آلومینیم، سدیم
(۳) طلا، مس، نقره، پتاسیم، منیزیم (۴) سرب، منیزیم، تیتانیوم، سیلیسیم، کادمیم

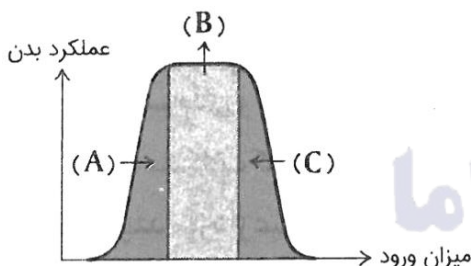
۳۱۹. تأثیر کدام گروه عناصر بر سلامت انسان، مانند نمودار زیر است؟ (خارج ۱۴۰۲)



- (۱) ید - کادمیم - فلئور - روی
(۲) روی - ید - سلنیم - فلئور
(۳) سلنیم - منیزیم - روی - جیوه
(۴) فلئور - آرسنیک - سلنیم - ید

۳۲۰. سه محدوده مشخص شده A و B و C در نمودار زیر عملکرد بدن در مقابل میزان جذب عناصر زمین زاد به بدن انسان

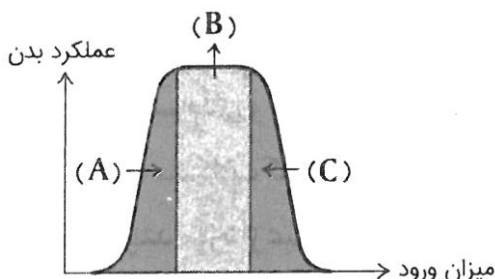
را نشان می دهند این سه محدوده به ترتیب با کدام یک از گزینه های زیر انطباق بیشتری دارد؟ (المپیاد علوم زمین)



- (۱) ایتای ایتای - سیلکوسیس - گواتر
(۲) خشکی استخوان - افزایش تراکم استخوان - ایتای ایتای
(۳) گواتر - سیلکوسیس - میناماتا
(۴) گواتر - افزایش تراکم استخوان - خشکی استخوان

۳۲۱. سه محدوده مشخص شده A و B و C در نمودار زیر عملکرد بدن در مقابل میزان جذب عناصر زمین زاد به بدن انسان

را نشان می دهند کدام بیماری در محدوده C می باشد؟ (المپیاد علوم زمین)



- (۱) گواتر
(۲) فلوروسیس
(۳) میناماتا
(۴) کراتوسیس

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



غبارهای زمین زاد:

غباری که هر روز در حیاط خانه ما فرو می ریزد، ممکن است از هزاران کیلومتر دورتر منشأ گرفته باشد. غبار، پدیده‌ای جهانی است. توفان‌های غبار که از آفریقا منشأ می گیرند 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.

بیماری سیلیکوسیس

(۱) بیماری سیلیکوسیس نوعی بیماری شغلی است که بر اثر استنشاق و تنفس طولانی مدت **غبارهای سیلیس** در کارگران استخراج معدن، برش سنگ، صنایع ساینده از قبیل کارخانه‌های سازنده سیمان و شیشه ایجاد می‌شود. در این بیماری **مجاری تنفسی آسیب** می‌بیند.

(۲) در سده بیستم برای نخستین بار در بادیه نشینان صحرای آفریقا شناسایی شد و پس از آن در کشاورزان پاکستان، کالیفرنیا، لاداخ (سیبری)، تار (هند) و نیز شمال چین یافت شد. شیوع این بیماری در لاداخ، ۲۲ درصد جمعیت روستایی و در شمال چین ۲۱ درصد جمعیت بالای ۴۰ سال را در بر می‌گیرد و به نظر می‌رسد جمعیت مبتلا در آسیا به چند میلیون نفر برسد.

آزبست (پنبه نسوز):

(۱) نوعی کانی سیلیکاتی است، در گروه آمفیبول‌ها قرار می‌گیرد به صورت الیاف طبیعی و انعطاف‌پذیر از معدن خارج می‌شود. الیاف آزبست خطرناک هستند و اگر تارهای آن از هم باز و شکسته شوند، ممکن است در هوا شناور بمانند. باعث ایجاد **مشکلات تنفسی و ریوی و سرطان شش** می‌شود.

(۲) به دلیل **مقاومت زیاد در برابر گرما و کشش**، در تهیه لنت ترمز اتومبیل استفاده می‌شود

(۳) چون به آسانی نمی‌سوزد و گرما و الکتریسیته را خوب هدایت نمی‌کنند در عایق‌کاری و تهیه پوشش‌های ضد حریق، سقف‌های کاذب، پارچه و ورقه‌ها و ... استفاده می‌شود.

تحصیل باما

۳۲۲- کدام ویژگی‌ها سبب شده تا از آزبست در تهیه لنت ترمز اتومبیل‌ها استفاده شود؟ (کنکور ۱۴۰۳)

- | | |
|-------------------------------------|---|
| (۱) مقاومت زیاد در برابر کشش و گرما | (۲) شکل‌پذیری خوب و اصطکاک بالا |
| (۳) مقاومت در برابر خوردشدگی و آتش | (۴) مقاومت زیاد در برابر گرما و سازگاری با محیط |



کاربرد کانی‌ها در داروسازی

۱) از کانی تالک برای تولید پودر بچه که آشناترین مثال استفاده از کانی‌ها در این صنایع است. ۲) در صنایع آرایشی، کرم‌های ضد آفتاب، تالک، میکا و رس‌ها کاربرد دارند. ۳) در تولید آنتی بیوتیک‌ها و قرص‌های مسکن، بهبود زخم معده و ... از کانی‌های مختلف، به ویژه انواع رس‌ها استفاده می‌شود. ۴) در خمیر دندان‌ها کانی فلوئوریت ۵) باریت (عکس برداری، رادیولوژی) پودر باریت به صورت سوسپانسیون خوراکی در پرتونگاری استفاده می‌شود. این ماده ضمن عبور از دستگاه گوارش میزان جذب پرتو ایکس را افزایش می‌دهد و به این ترتیب شکل و ساختمان دستگاه گوارش آشکار می‌شود. ۶) همچنین از سرب در تهیه لباس‌های محافظ در هنگام عکس برداری توسط پرتو X (ایکس) استفاده می‌شود. ۷) نمک درمانی هم اخیراً برای بعضی بیماری‌های پوستی و تیروئید رایج شده است.

سوال: علت ایجاد هر یک از بیماری‌های مشخص شده در تصویر زیر چیست؟

افزایش جیوه
آسیب مغزی

سیلیکوسیس
بیماری شش‌ها

افزایش آرسنیک
شاخی شدن پوست

افزایش کلسیم و منیزیم
سنگ کلیه

آسیب کلیه به علت افزایش کادمیم

کاهش فلوئور
پوسیدگی دندان

استنشاق غبار زغال سنگ
سیاه شدن شش‌ها

کمبود روی
کوتاهی قد

افزایش کادمیم
تغییر شکل استخوان



اثرات توفان‌های گرد و غبار و ریزگردها:

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

نکته ۱: 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.

نکته ۲: ذرات بسیار ریز غبار با ورود به ریه، باعث بیماری‌های ریوی می‌شوند. هرچه غلظت این غبارها، بیشتر باشد، نرخ بیماری‌های مزمن دستگاه تنفسی و مرگ و میر مرتبط با آن افزایش می‌یابد.

آتشفشان‌ها:

نکته ۱: فعالیت‌های آتشفشانی، فلزها و عناصر دیگر را از اعماق زمین به سطح می‌آورند برای مثال بر اثر فوران آتشفشان انفجاری پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ میلیون‌ها تن خاکستر وارد اتمسفر و بر روی منطقه‌ای به وسعت هزاران کیلومتر مربع پخش شد که بیشتر عناصر طبیعی جدول تناوبی بود.

نکته ۲: آتشفشان‌ها افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند **آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیم** را هم وارد محیط می‌کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند.

نکته ۳: این گونه فوران‌های آتشفشانی هر چند سال یک بار در تاریخ زمین رخ داده‌اند این نکته را هم در نظر بگیریم که در هر زمان، به‌طور میانگین ۶۰ آتشفشان بر روی زمین فعال بوده و فوران کرده‌اند. مقدار کل فلزهای آزاد شده از آتشفشان‌ها، قابل توجه است.



شکل ۱۱-۵. در طی دو روز، ۱۰ میلیارد تن ماگما و ۲۰ میلیون تن گوگرد دی‌اکسید از آتشفشان فعال پیناتوبو در سال ۱۹۹۱م، خارج شد و شرایط آب و هوایی کره زمین را در طی سه سال تحت تأثیر قرار داد. این رویداد به تنهایی ۲ میلیون تن روی، ۱ میلیون تن مس و ۵۵۰۰ تن کادمیم را در سطح زمین پخش کرد.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال‌آل‌وی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





علم، زندگی، کارآفرینی

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.

زمین شناسی پزشکی:

منشأ همه عناصر از زمین است و آلودگی‌های طبیعی و انسان زاد می‌تواند از سنگ و خاک به آب و گیاه و دام و از طریق غذا به بدن انسان انتقال یابد. برخی عناصر، برای بدن انسان و دیگر موجودات ضروری هستند. آهن در هموگلوبین، فسفر و کلسیم در ساختار دندان و استخوان، نقش اساسی دارد اما برخی ترکیب‌ها مانند نیترات‌ها و عناصری مانند جیوه، آرسنیک، سرب، کادمیم و ... برای سلامت انسان مضر هستند. در مراکز مرتبط با معادن و منابع آب و کشاورزی، وجود متخصص زمین شناسی پزشکی ضروری به نظر می‌رسد.

تحصیل باما





فصل ۱: پویایی زمین

شکستگی‌ها

نکته ۱: با آنکه خداوند، زمین را محیطی آرام برای زندگی انسان و سایر جانداران مهیا نموده است، اما درون این سیاره، فعال و پرجنب و جوش است که باعث حرکت ورقه‌های سنگ کره شده است.

نکته ۲: جابه‌جایی ورقه‌های سنگ کره، سبب پیدایش پدیده‌های طبیعی مانند شکستگی، زمین‌لرزه، چین‌خوردگی، فوران آتشفشان و... می‌شود.

نکته ۳: شکستگی‌های پوسته زمین، یکی از نشانه‌های پویایی زمین است. (۲) مطالعه آن‌ها در هنگام ساخت جاده‌ها، سدها، تونل‌ها و سایر سازه‌های مهندسی اهمیت زیادی دارد. (۳) افزون بر آن، در تجمع آب‌های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانسنگ‌های گرمایی حائز اهمیت می‌باشد.

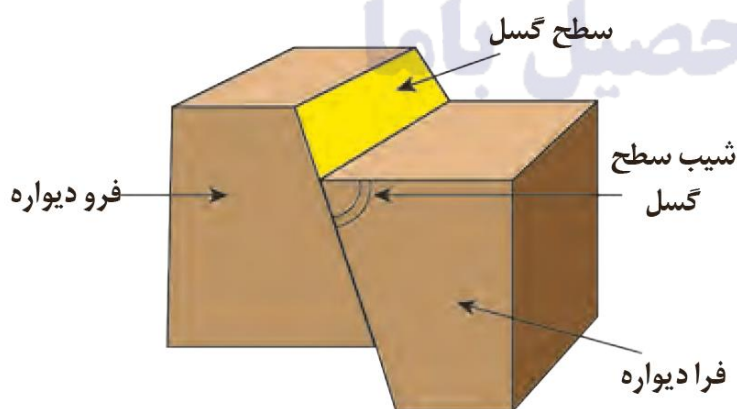
یادآوری

سوال: در کتاب‌های درسی علوم تجربی آموختید که شکستگی‌ها، به دو دسته درزه و گسل تقسیم می‌شوند. تفاوت و تشابه درزه و گسل را بیان کنید.

پاسخ: درزه: اگر سنگ‌های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه‌جا نشده باشند، به شکستگی درزه می‌گویند.

گسل: اگر سنگ‌های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه‌جا شده باشند، به شکستگی گسل می‌گویند.

شباهت درزه و گسل: هر دو نوعی شکستگی هستند. **تفاوت درزه و گسل:** لغزش و جابه‌جایی سنگ‌ها در دو طرف شکستگی (در گسل برخلاف درزه، سنگ‌های دو طرف شکستگی نسبت به هم جابه‌جا می‌شوند).



(ب) گسل

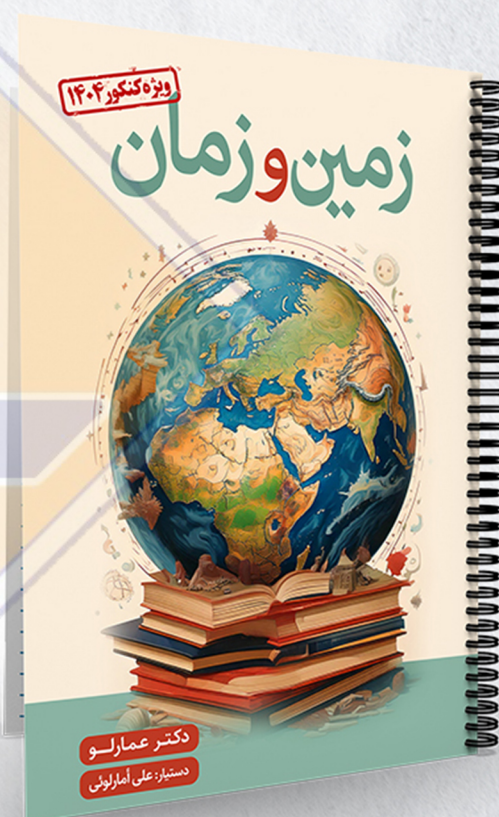


(الف) درزه

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



دکتر عمارلو



زمین شناسی ۱۴۰۴

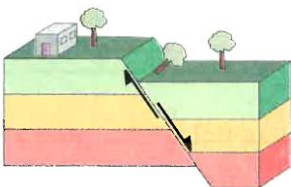
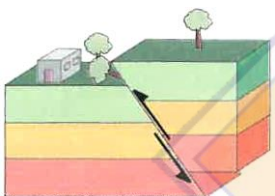
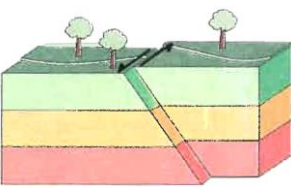
جهت سفارش جزوات دکتر عمارلو به سایت زیر مراجعه فرمایید.

www.digitalalavi.com



انواع گسل و ویژگی‌های آن

سطح گسل، شکستگی و جابه‌جایی در آن اتفاق افتاده است. اگر سطح گسل مایل باشد به **طبقات روی سطح گسل**. **فرادیواره** و به **طبقات زیر سطح گسل**. **فرادیواره** می‌گویند.

نوع گسل	ویژگی	نوع تنش	شکل گسل
گسل عادی	(۱) سطح گسل مایل است (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده است. (یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده است.)	کششی	
گسل معکوس (راندگی)	(۱) سطح گسل مایل است. (۲) فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده است. (یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده است.)	فشاری	
گسل امتدادلغز	(۱) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل است. (۲) حرکت قطعات شکسته شده، در امتداد افق یعنی در محور X است.	برشی	

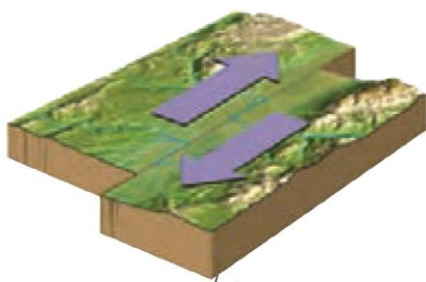
سوال: در هر يك از گسل‌های زیر، نوع گسل را مشخص کنید.

پاسخ:

(الف) سطح گسل مایل / حرکت فرادیواره / نسبت به فرودیواره به سمت بالا / نوع گسل: **معکوس فرادیواره** قدیمی‌تر است

(ب) سطح گسل مایل / حرکت فرادیواره / نسبت به فرودیواره به سمت پایین / نوع گسل: **عادی فرادیواره** جدیدتر است

(پ) لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل / نوع گسل: **امتدادلغز**



(پ)



(ب)



(الف)

برای دیدن، جست، پستی و بی‌پستی مجزوه به سایت دیجیتال آوا www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



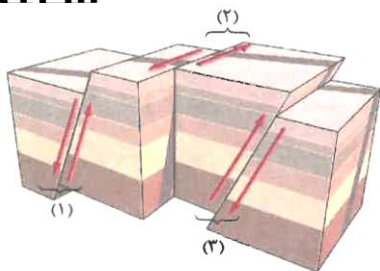
سوال: در شکل مقابل نوع تنش اثر گذار در هر یک

از گسل‌های «۱»، «۲» و «۳» چیست؟

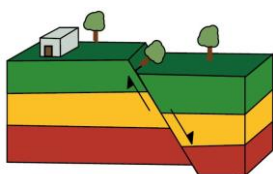
پاسخ: (۱) گسل عادی ← تنش کششی

(۲) گسل امتدادلغز ← تنش برشی

(۳) گسل معکوس ← تنش فشاری



۳۲۳. کدام گزینه با «ویژگی و نوع برش» در تصویر زیر، مطابقت دارد؟ (سراسری ۱۳۹۹)



(۱) سطح گسل مایل بوده و کششی است.

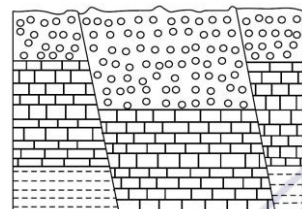
(۲) لغزش در امتداد سطح گسل بوده و کششی است.

(۳) فرودیواره به سمت بالا حرکت کرده و فشاری است.

(۴) فرادیواره به سمت پایین حرکت کرده و فشاری است.

پاسخ: گزینه ۱: در شکل، یک نوع گسل مایل و نرمال (عادی) می‌توان دید که حاصل تنش کششی است.

۳۲۴. در شکل زیر کدام نوع گسل‌ها قابل مشاهده‌اند؟ (خارج ۱۳۹۸)



(۱) یک عادی

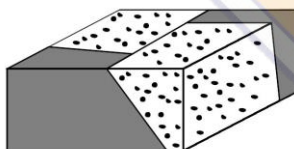
(۲) دو عادی

(۳) دو معکوس

(۴) یک عادی، یک معکوس

پاسخ گزینه ۴: در شکل سوال می‌توان در گسل سمت چپ، فرادیواره که به طرف پایین حرکت کرده (گسل عادی) و در گسل سمت راست، فرادیواره که به طرف بالا حرکت کرده (گسل معکوس) را مشاهده کرد.

۳۲۵. نوع گسل در شکل زیر، کدام است؟ (سراسری ۱۳۹۸)



(۱) مایل

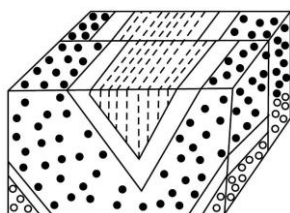
(۲) عادی

(۳) معکوس

(۴) امتداد لغز

پاسخ: گزینه ۴: گسل از نوع امتدادلغز است و لغزش سنگ‌ها در امتداد سطح گسل و در امتداد افق انجام شده است.

۳۲۶. شکل زیر تحت تأثیر کدام تنش‌های اصلی به وجود آمده است؟ (خارج ۱۴۰۰)



(۱) کششی، فشاری

(۲) فشاری، کششی

(۳) کششی، برشی

(۴) فشاری، برشی

پاسخ گزینه ۴

ابتدا در اثر تنش‌های فشاری چین (تاق‌دیس و ناودیس) تشکیل شده و سپس در اثر اعمال تنش برشی یک گسل امتدادلغز تشکیل شده که لایه‌های سنگی را در راستای افق جابه‌جا کرده است.

۳۲۷. کدام گزینه با دلیل اهمیت «مطالعه شکستگی‌ها» مغایرت دارد؟ (خارج ۱۳۹۹)

(۱) تجمع منابع زیرزمینی

(۲) به وجود آمدن رشته‌کوه‌ها

(۳) تشکیل کانسنگ‌های گرمابی

(۴) جابه‌جایی سنگ‌های دو طرف سطح درزه‌ها

پاسخ: گزینه ۴

شکستگی‌ها به دو نوع درزه و گسل تقسیم‌بندی می‌شوند که در تجمع آب زیرزمینی، تشکیل کانسنگ‌های گرمابی، جابه‌جایی بخش‌هایی از پوسته و تشکیل دریاچه‌های طبیعی مثل بایکال در روسیه و ... حائز اهمیت هستند. اما تله‌های نفتی تاقدیسی در اثر چین‌خوردگی‌ها و سایر عوامل زمین‌شناسی شکل گرفته‌اند.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





۳۲۸. اگر عامل اصلی تشکیل دهنده شکل زیر تنش فشاری باشد، بین سن نسبی لایه‌های A, B, C کدام رابطه برقرار

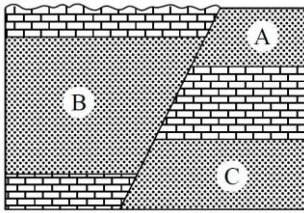
است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

(۱) $A < B = C$

(۲) $A = B < C$

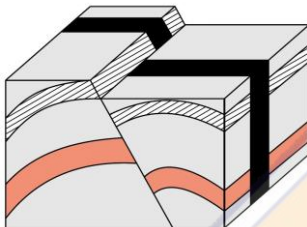
(۳) $A = B > C$

(۴) $B > C > A$



پاسخ: گزینه ۱: ابتدا سنگ‌های آهکی و ماسه‌سنگی ته‌نشین شده‌اند و در اثر عملکرد یک گسل شکسته و جابه‌جا شده‌اند. توجه کنید که گسل از نوع معکوس است زیرا تنش فشاری عامل ایجاد آن بوده است. پس سمت چپ شکل (بخشی که حروف A و C در آن قرار دارند) فرودپواره و بخش راست شکل فرادپواره است. در این صورت این فرادپواره بوده که به سمت بالای سطح گسل حرکت کرده است. یعنی در گذشته رسوبات B و C در کنار هم قرار داشته‌اند که در اثر عملکرد گسل معکوس بخش B شکسته و به سمت بالا حرکت کرده است. در این حالت معلوم است ماسه‌سنگ A سن کمتری از ماسه‌سنگ B و C دارد زیرا روی این لایه‌ها قرار گرفته است.

۳۲۹. برای ایجاد شکل زیر، به ترتیب از قدیم به جدید کدام نوع تنش‌ها مؤثر بوده‌اند؟ (سراسری ۱۴۰۲)



(۱) کششی، فشاری، برشی

(۲) فشاری، کششی، برشی

(۳) کششی، برشی، فشاری

(۴) برشی، فشاری، کششی

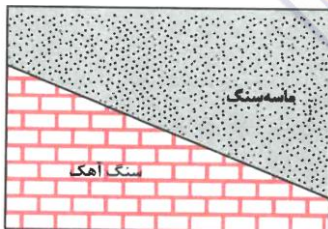
پاسخ: گزینه ۲

ابتدا در اثر تنش‌های فشاری لایه‌ها چین خورده و از حالت عادی خارج شده‌اند.

در اثر تنش کششی یک گسل عادی عامل جابه‌جایی لایه‌ها و حرکت فرادپواره به سمت پایین شده است.

در اثر تنش برشی و عملکرد گسل امتداد لغز دوباره در امتداد افق جابه‌جایی رخ داده است.

۳۳۰. شکل روبه‌رو، یک گسل معکوس را نشان می‌دهد، ماسه‌سنگ و آهک دو طرف سطح شکستگی به ترتیب می‌تواند در



کدام دوره‌ها تشکیل شده باشند؟

(۱) سیلورین - اردوویسین

(۲) سیلورین - ژوراسیک

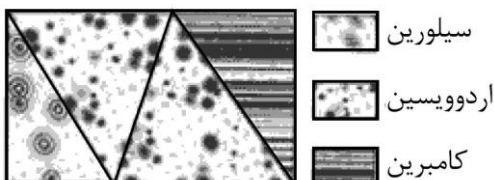
(۳) اردوویسین - کامبرین

(۴) ژوراسیک - کربنیفر

پاسخ: گزینه ۲: گسل از نوع معکوس است و فرادپواره (بلوک ماسه‌سنگی) به سمت بالای سطح گسل حرکت کرده و بر روی فرودپواره (بلوک آهکی)، قرار گرفته است؛ یعنی سن ماسه‌سنگ‌ها از آهک بیشتر است. دوره‌های گزینه‌ها به ترتیب از قدیم به جدید: کامبرین، اردوویسین، سیلورین، کربنیفر و ژوراسیک است. پس در این سؤال، ماسه‌سنگ مربوط به سیلورین و آهک مربوط به ژوراسیک است.

۳۳۱. سه لایه‌ی موازی و بدون چین‌خوردگی، کامبرین، اردوویسین و سیلورین با چه نوع گسل‌هایی شکل زیر را به وجود

آورده‌اند؟ (خارج ۱۳۸۵)



(۱) دو معکوس

(۲) دو عادی

(۳) دو عادی، یک معکوس

(۴) دو معکوس، یک عادی

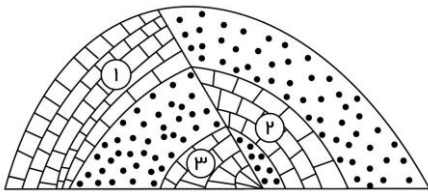
پاسخ: گزینه ۴

اگر فرادپواره نسبت به فرودپواره به طرف پایین حرکت کرده باشد، یا فرودپواره نسبت به فرادپواره به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را عادی می‌گویند. در گسل‌هایی که سطح گسل مایل است، فرادپواره نسبت به فرودپواره به سمت بالا یا فرودپواره نسبت به فرادپواره به پایین حرکت کرده باشد، گسل را رانده یا معکوس گویند.



۳۳۲. کدام گزینه زمان نسبی پدیده‌های زمین‌شناسی شکل زیر را از قدیم به جدید درست تر نشان

می‌دهد؟ (سراسری ۱۴۰۰)

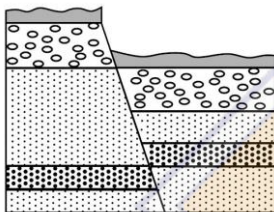


- ۱) رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۳، تنش فشاری، تنش فشاری
- ۲) رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۳، تنش فشاری، تنش کششی
- ۳) رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۱، تنش فشاری، تنش فشاری
- ۴) رسوب‌گذاری همزمان آهک ۲ و ۱، تنش کششی، تنش کششی

پاسخ: گزینه ۱

توجه داشته باشید که سؤال سه بخش دارد. بخش اول رسوب‌گذاری لایه‌های آهکی و ماسه‌سنگی. بخش دوم، اعمال نیرو و چین‌خوردگی لایه‌ها. این چین در ظاهر به صورت یک تاقدیس است که در اثر تنش فشاری تشکیل شده است و بخش سوم شناسایی نوع گسل که وابسته به بخش اول است. در صورتی که لایه‌های ۲ و ۳ همزمان رسوب‌گذاری کرده باشند، در اثر عملکرد یک گسل معکوس، بخش ۲ شکسته و به سمت بالا جابه‌جا شده است. تنشی که این گسل را به وجود می‌آورد، تنش فشاری است. اما اگر لایه‌های ۱ و ۲ همزمان رسوب‌گذاری کرده باشند و عملکرد تنش کششی حاکم باشد، گسل از نوع عادی خواهد بود که چنین گزینه‌ای در متن سؤال مطرح نشده است.

۳۳۳. کدام مورد تاریخچه‌ی فرضی شکل زیر را بهتر نشان می‌دهد؟ (سراسری ۱۳۹۲)



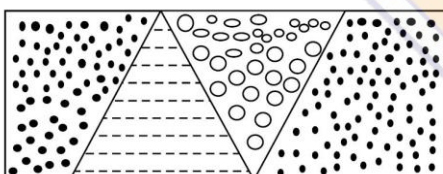
- ۱) گسل عادی، رسوب‌گذاری، فرسایش، گسل عادی
- ۲) گسل معکوس، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل عادی
- ۳) گسل عادی، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل معکوس
- ۴) گسل معکوس، فرسایش، رسوب‌گذاری، گسل معکوس

پاسخ گزینه ۲

با توجه به لایه‌ی سنگی پایینی ابتدا شاهد یک گسل معکوس بوده‌ایم. سپس فرسایش و رسوب‌گذاری لایه‌های فوقانی رخ داده و در آخر یک گسل عادی باعث حرکت فرادیواره به سمت پایین شده است.

۳۳۴. سه لایه موازی و بدون وارونگی، تریاس و ژوراسیک و کرتاسه با چه نوع گسل‌هایی شکل زیر را به وجود

آورده‌اند؟ (با تغییر) (سراسری ۱۳۸۵)



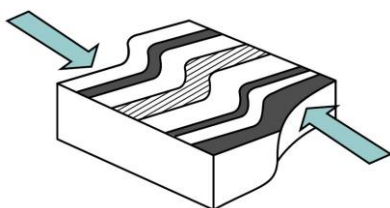
- کرتاسه
- ژوراسیک
- تریاس

- ۱) دو معکوس
- ۲) دو عادی
- ۳) سه رانده
- ۴) دو عادی و یک معکوس

پاسخ: گزینه ۲: شکل موردنظر نشان‌دهنده‌ی دو گسل عادی می‌باشد.

۳۳۵. سنگ‌های شکل زیر، در قسمت بالایی سنگ‌کره قرار دارند و در حال حاضر تحت تأثیر تنش هستند. به ترتیب پاسخ

پرسش‌های a، b، c و d کدام‌اند؟ (سراسری ۱۴۰۳)



a: نوع تنش فعلی کدام است؟

b: در صورت ادامه تنش، واکنش سنگ کدام خواهد بود؟

c: همراه با واکنش سنگ، کدام پدیده زمین‌شناسی در این محل رخ می‌دهد؟

d: ساختار به وجود آمده بعد از پدیده زمین‌شناسی کدام است؟

۱) الاستیک - پلاستیک - زلزله - گسل عادی

۲) برشی - پلاستیک - ناودیس و تاقدیس - کوه و دره

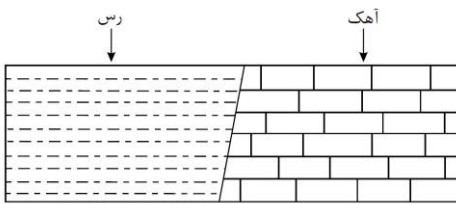
۳) برشی - پلاستیک - ناودیس و تاقدیس - چین‌خوردگی - ناودیس و تاقدیس

پاسخ گزینه ۲: در اثر اعمال تنش برشی، سنگ‌ها دچار شکستگی شده و گسل امتدادلغز به وجود آمده است. توجه کنید که جابه‌جایی

ورقه‌ها یا سنگ‌ها در امتداد افق است. این شکستگی می‌تواند در اثر عملکرد زمین‌لرزه تشکیل شده است.

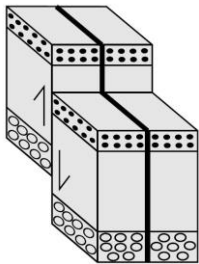


۳۳۶. در شکل زیر، سنگ آهک، نومولیت فراوان و رس ها، اسپیریفر فراوان دارند. شکل نشان دهنده کدام نوع گسل است؟ (خارج ۱۳۹۷)



- (۱) عادی
- (۲) معکوس
- (۳) روراندگی
- (۴) امتداد لغز

پاسخ: گزینه ۲: سنگ آهک در فرود یواره و جوان تر است از رس ها (فرادیواره و قدیمی تر) پس گسل معکوس است.



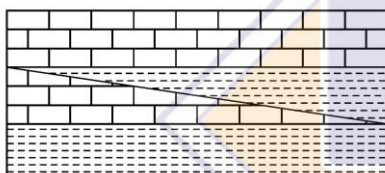
۳۳۷. کدام شرایط سبب تشکیل شکل روبه رو شده است؟ (خارج ۱۳۹۵)

- (۱) سنگ خشک، تنش ناگهانی، عمق کم
- (۲) لایه بندی موازی، تنش فشاری، فشار جهت دار
- (۳) سنگ های رسوبی، تنش برشی، نیروی عمودی
- (۴) خیس بودن لایه ها، تنش کششی، عمق زیاد

پاسخ: گزینه ۱

در شکل گسل دیده می شود که سنگ های خشک، با تنش ناگهانی و فشار جهت دار می توانند شکستگی پیدا کنند.

۳۳۸. علت تشکیل شدن شکل روبه رو، کدام است؟ (با تغییر) (سراسری ۱۳۹۴)



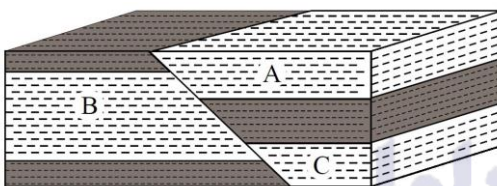
- (۱) چین تک شیب
- (۲) تاقدیس
- (۳) توقف رسوب گذاری
- (۴) گسل معکوس

پاسخ: گزینه ۴

با توجه به راهنمای موجود در نقشه، بر اساس توالی تشکیل لایه ها، لایه های زیرین قدیمی تر از لایه های فوقانی اند. پس بایستی ابتدا شیل پرمین و سپس آهک تریاس تشکیل شود. ولی در وسط شکل مورد سؤال، شاهد جابه جایی این دو لایه هستیم که نشان دهنده نوعی شکستگی در منطقه مورد نظر است. گسل معکوس، نوعی گسل که در آن لایه های زیرین جدیدتر از لایه های بالایی هستند. (آهک تریاس جوان تر از شیل پرمین است). به بیان دیگر در گسل های معکوس فرادیواره می بایست از فرودیواره قدیمی تر باشد.

۳۳۹. در صورتی که لایه های شکل مقابل وارونه نشده باشند، با رعایت کدام فرض، یک گسل عادی را نشان

می دهند؟ (خارج ۱۳۸۷)

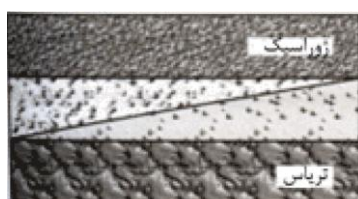


- (۱) A از B جوان تر و B , C هم سن باشند.
- (۲) A و C هم سن و هر دو مسن تر از B باشند.
- (۳) B و C هم سن و هر دو از A جدیدتر باشند.
- (۴) A و B هم سن و هر دو از C مسن تر باشند.

پاسخ: گزینه ۱

در صورتی که فرادیواره نسبت به فرودیواره به سمت پایین حرکت کرده باشد و یا فرودیواره نسبت به فرادیواره به سمت بالا حرکت کرده باشد، گسل را عادی گویند.

۳۴۰. کدام یک در پدید آوردن شکل مقابل نقش اساسی داشته است؟ (با تغییر) (خارج ۱۳۸۶)



- (۱) چین تک شیب
- (۲) گسل معکوس
- (۳) گسل عادی
- (۴) درزه مایل

پاسخ: گزینه ۲

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



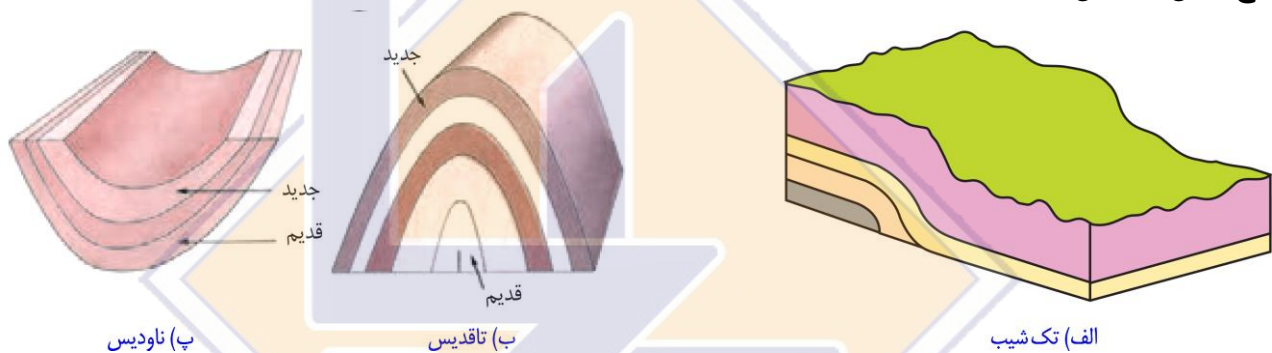
انواع چین خوردگی

به خمیدگی سنگ‌ها، چین خوردگی می‌گویند. چین بر اثر تنش فشاری ایجاد می‌شود. رشته کوه‌هایی مانند البرز و زاگرس، حاصل چین خوردگی بخشی از سنگ کره است.

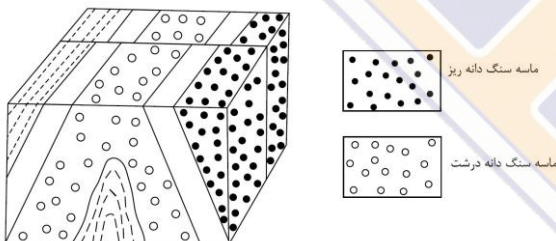
(۱) تاقدیس: در صورتی که لایه‌های سنگی طوری خم شوند که لایه‌های قدیمی‌تر در مرکز و لایه‌های جدیدتر در حاشیه قرار گیرند، تاقدیس تشکیل می‌شود.

(۲) ناودیس: چنانچه لایه‌های جدیدتر در مرکز و لایه‌های قدیمی‌تر در حاشیه چین قرار گیرند، ناودیس به وجود می‌آید.

(۳) تک‌شیب: ساده‌ترین چین است. در این حالت لایه سنگی از حالت افقی خارج شده و بالاتر یا پایین‌تر از سطح اصلی قرار می‌گیرد.



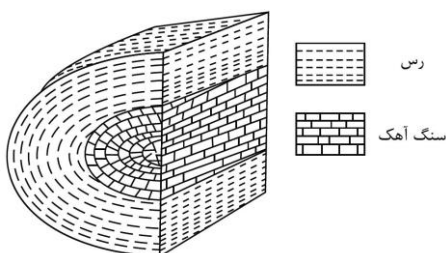
۳۴۵. در شکل زیر، ماسه‌سنگ دانه‌ریز، جوان‌تر از ماسه‌سنگ دانه درشت است. کدام پدیده‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند؟ (سراسری ۱۴۰۰)



- (۱) گسل عادی، تاقدیس
 - (۲) گسل عادی، ناودیس
 - (۳) گسل امتدادلغز، تاقدیس
 - (۴) گسل امتدادلغز، ناودیس
- پاسخ: گزینه ۳

از آنجا که لایه ماسه‌سنگ درشت دانه سن بیشتری نسبت به ماسه‌سنگ ریزدانه دارد و لایه قدیمی‌تر در مرکز چین خوردگی واقع شده است. این چنین از نوع تاقدیس است. اما در بخش انتهایی شکل یک شکستگی (گسل) بخش‌های سنگی را کاملاً در راستای افق جابه‌جا کرده است. با توجه به آن که صفحه شیب لغز نیست و جابه‌جایی در راستای افق است، گسل از نوع امتدادلغز است.

۳۴۶. شکل زیر یک تاقدیس است، به ترتیب سنگ آهک و رس متعلق به کدام زمان باشند؟ (خارج ۱۳۹۸)



- (۱) تریاس، پرمین
- (۲) ترشیاری، کرتاسه
- (۳) ژوراسیک، کرتاسه
- (۴) ژوراسیک، تریاس

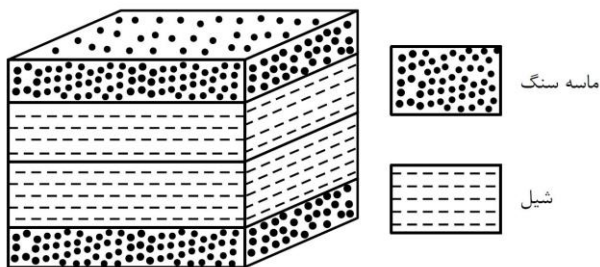
پاسخ: گزینه ۳

در تاقدیس‌ها، لایه‌ها طوری خم می‌شوند که در مرکز آن سنگ‌های قدیمی‌تر (ژوراسیک آهک) و در اطراف آن سنگ‌های جوان‌تر (کرتاسه رسوبی) قرار می‌گیرند.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



۳۴۷. اگر ماسه سنگ در و شیل در ته نشین شده باشند، شکل زیر یک ناودیس را نشان می دهد. (خارج ۱۳۹۳)

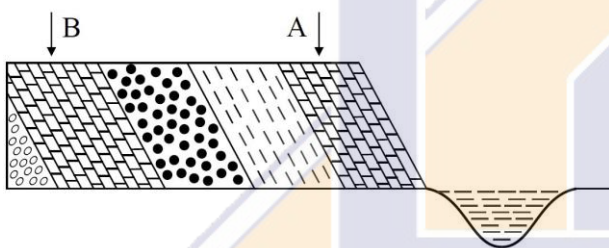


- (۱) کرتاسه - کربونیفر
- (۲) کربونیفر - کامبرین
- (۳) کربونیفر - سیلورین
- (۴) کامبرین - اردوویسین

پاسخ: گزینه ۴

در صورتی که لایه های جدیدتر در مرکز چین قرار گیرند، چین را ناودیس می گویند. بنابراین اگر این شکل ناودیس باشد، باید شیل از نظر سن جوان تر از ماسه سنگ باشد و اگر در نظر بگیریم که ماسه سنگ در کامبرین و شیل در اردوویسین تشکیل شده باشد شکل یک ناودیس را نشان خواهد داد.

۳۴۸. آهک های A، حاوی فسیل دایناسور و آهک های B حاوی تریلوبیت است. در این شکل کدام یک را می توان مشاهده کرد. (با تغییر) (سراسری ۱۳۹۵)

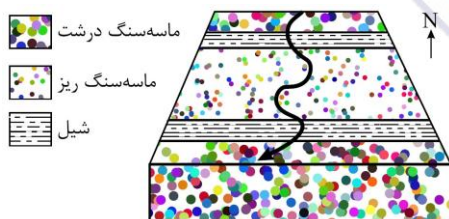


- (۱) تاقدیس یا ناودیس
- (۲) گسل معکوس یا عادی
- (۳) چین تک شیب یا گسل عادی
- (۴) درزه مایل یا فرسایش

پاسخ: گزینه ۱

فقط تاقدیس و ناودیس (چین خوردگی) می تواند باعث ایجاد لایه های غیرافقی و زاویه دار بشود. از آنجا که لایه A فسیل جوان تری از لایه B دارد چین خوردگی از نوع ناودیس است.

۳۴۹. در شکل زیر، رودی از شمال به جنوب در دشتی هموار جریان دارد. اگر سن ماسه سنگ های درشت کمتر از ماسه سنگ های ریز باشد، این رود از روی کدام ساختار زمین شناسی عبور می کند؟ (سراسری ۱۴۰۲)



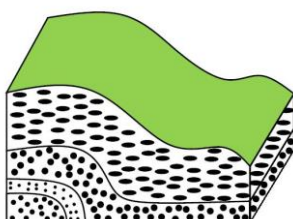
- (۱) تاقدیس
- (۲) ناودیس
- (۳) چین تک شیب
- (۴) لایه های موازی عمودی

پاسخ: گزینه ۱

در صورتی که لایه ها از حالت افقی خارج شوند و لایه های قدیمی تر در مرکز چین قرار بگیرند، چین از نوع تاقدیس است.



۳۵۰. شکل روبه رو کدام یک را نشان می دهد؟ (سراسری ۱۳۹۳)



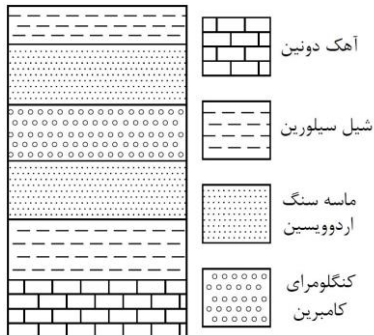
- (۱) چین تک شیب
- (۲) گسل عادی
- (۳) حرکت دامنه ای
- (۴) ناودیس

پاسخ: گزینه ۱: شکل بیانگر چین خوردگی تک شیب است.



۳۵۱. شکل زیر قسمتی از یک نقشه‌ی زمین‌شناسی است. کدام پدیده زمین‌شناسی به سادگی قابل تشخیص است؟

(سراسری ۱۳۹۶)

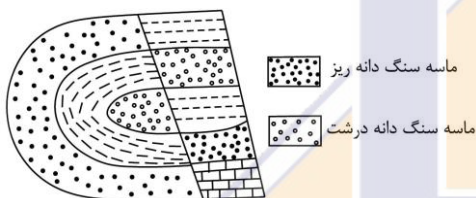


- (۱) تاقدیس
- (۲) ناودیس
- (۳) گسل معکوس
- (۴) گسل امتداد لغز

پاسخ: گزینه ۱:

در تاقدیس‌ها، لایه‌های قدیمی (کامبرین) در مرکز چین و لایه‌های جدیدتر (سیلورین) در بخش‌های بیرونی قرار می‌گیرند. توجه کنید در این شکل لایه‌ها تکرار شده‌اند. کنگلومرای کامبرین در واقع هسته چین است و بقیه لایه‌ها در اطراف آن تکرار شده‌اند که این نشان‌دهنده چین‌خوردگی است.

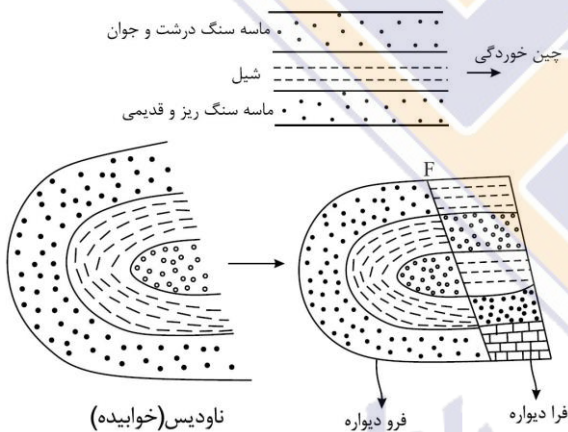
۳۵۲. در شکل زیر، ماسه‌سنگ درشت جوان‌تر از ماسه‌سنگ ریز است. کدام پدیده‌های زمین‌شناسی قابل شناسایی هستند؟ (خارج ۱۴۰۰)



- (۱) تاقدیس، گسل عادی
- (۲) ناودیس، گسل عادی
- (۳) تاقدیس، گسل معکوس
- (۴) ناودیس، گسل معکوس

پاسخ: گزینه ۱

از آنجا که ماسه‌سنگ جوان‌تر در مرکز چین قرار گرفته است. چین‌خوردگی از نوع ناودیس است. در اثر اعمال تنش فشاری، یک گسل معکوس بخشی از لایه‌ها را شکسته و به سمت بالادست فرودپواره حرکت داده است.





زمین لرزه

نکته ۱: زمین لرزه، **نشانه آشکاری از پویایی زمین** و بخشی از نظام آفرینش این سیاره است. در هر زمین لرزه، مقدار **انرژی انباشته شده** در سنگ ها به طور **ناگهانی آزاد** می شود و به **صورت امواج لرزه ای** به اطراف حرکت می کند.

نکته ۲: نگاهی به نقشه پراکندگی زمین لرزه ها نشان می دهد که توزیع آن ها، در همه جا یکسان نیست. بیشتر زمین لرزه ها در جاهایی اتفاق می افتد که گسل وجود دارد. گسل ها مکان مناسبی برای خروج انرژی زمین لرزه ها هستند.

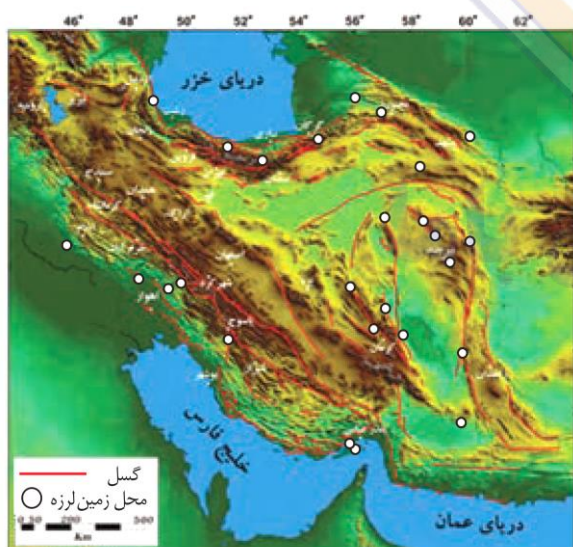
نکته ۳: علت اصلی زمین لرزه، **حرکت ورقه های سنگ کره است**. جریان هم رفتی گوشته باعث حرکت ورقه ها می شود.

نکته ۴: سنگ های سازنده سنگ کره در مقابل نیروی وارده، **رفتار الاستیک** از خود نشان می دهند. چنانچه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ ها دچار شکستگی شده و انرژی زمین لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه ای، آزاد می شود.

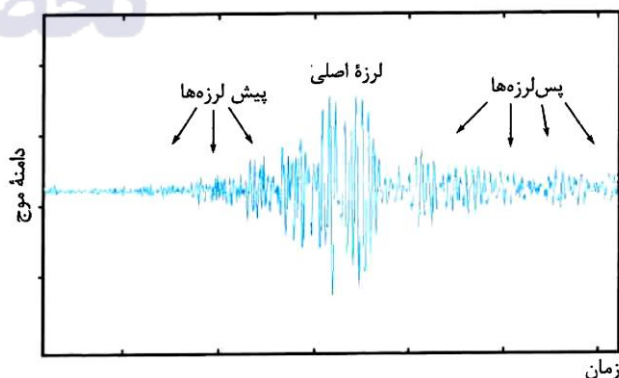
نکته ۵: در هر زمین لرزه، از گروه لرزه ها صحبت می شود که شامل **پیش لرزه، لرزه اصلی و پس لرزه** است. **زمین لرزه، معمولاً کمتر از یک دقیقه طول می کشد.**

نکته ۶: بسیاری از مناطق مسکونی، در معرض خطر زمین لرزه قرار دارند. آیا می دانید که با وقوع زمین لرزه چه حوادثی در سطح محلی و ملی رخ می دهد؟

نکته ۶: کشور ایران با قرار گرفتن در کمربند لرزه خیز آلپ - هیمالیا، تقریباً هر روز شاهد وقوع زمین لرزه در مناطق مختلف می باشد. بسیاری از مناطق مسکونی ایران، بارها توسط زمین لرزه ویران شده اند.



شکل ۱-۶- نقشه خطر زمین لرزه در بخش های مختلف ایران. چه ارتباطی بین زمین لرزه ها با گسل ها دیده می شود؟





سوال ۱: کدام یک از فعالیت‌های انسانی زیر می‌تواند باعث وقوع زمین‌لرزه شود؟

انفجار معدن - تخلیه ناگهانی آب پشت سد - شخم‌زدن زمین - انفجارهای اتمی - آتش‌سوزی جنگل‌ها

پاسخ: بعضی از فعالیت‌های انسان‌ها ممکن است سبب ایجاد زمین‌لرزه شود، مانند (۱) آزمایش هسته‌ای (۲) انفجارهای اتمی، (۳) انفجارهای معدن، (۴) تخلیه ناگهانی آب پشت سد.

دقت کنید که شخم‌زدن زمین و آتش‌سوزی جنگل سبب زمین‌لرزه نمی‌شود.

سوال ۲: با استفاده از اطلاعات موجود در تصویر روبه‌رو در مورد پراکندگی جغرافیایی زمین‌لرزه‌های جهان محدوده کمربند لرزه‌خیز آلپ - هیمالیا را مشخص کنید؟

پاسخ: محدوده کمربند لرزه‌خیز آلپ - هیمالیا، از شمال غرب آفریقا، تا جنوب شرق آسیا (محل برخورد ورقه آفریقا، هند به ورقه اوراسیا) است.

سوال ۳: در پایه نهم با ورقه‌های سنگ‌کره آشنا شدید. دو تصویر روبه‌رو را با هم مقایسه کنید. چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

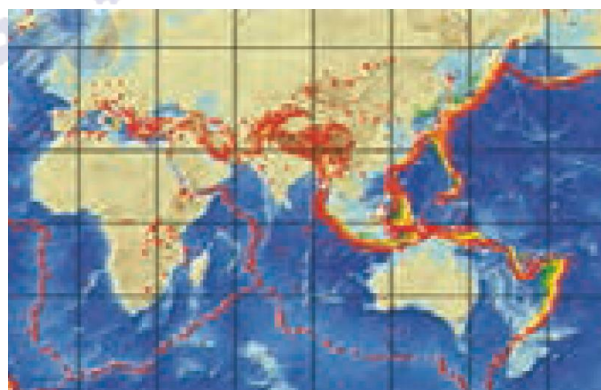
پاسخ: محل اکثر زمین‌لرزه‌ها بر حاشیه قاره‌ها منطبق است. از مقایسه حاشیه‌های ورقه‌های سنگ‌کره با محل وقوع گسل‌ها و زمین‌لرزه‌ها به این نتیجه می‌توان رسید

زمین‌لرزه‌ها بیشتر در حاشیه قاره‌ها رخ می‌دهند زیرا ورقه‌ها در این مرزها یا از هم دور می‌شود یا به هم نزدیک می‌شوند یا در کنار هم می‌لغزند و انرژی درون زمین را آزاد می‌کنند.

بر اساس نظره زمین‌ساخت ورقه‌ای، سنگ‌کره (لیتوسفر) خاجی و جامد شامل ۷ ورقه بزرگ و تعدادی ورقه کوچک‌تر است. در این میان، بزرگ‌ترین ورقه را ورقه اقیانوس آرام تشکیل می‌دهد و بیشتر زمین‌لرزه‌ها در حاشیه ورقه‌های سنگ‌کره رخ می‌دهند.



▲ شکل (۲): ورقه‌های سنگ‌کره



▲ شکل (۱): پراکندگی جغرافیایی زمین‌لرزه‌های جهان



کانون زمین لرزه:

کانون زمین لرزه محلی درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می شود.

مرکز سطحی زمین لرزه (رومرکز):

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

نکته: هرچقدر از مرکز زمین لرزه دورتر شویم خرابی های ناشی از زمین لرزه (شدت زمین لرزه) کاهش می یابد. اما بزرگی زمین لرزه یا بزرگا (مقدار انرژی آزاد شده از زمین لرزه) در تمام نقاط زمین یکسان است

۳۵۳. کدام عبارت توصیف مناسب تری برای کانون زمین لرزه است؟ (سراسری ۱۳۹۲)

- (۱) نقطه ای روی زمین، که امواج حاصل از یک زلزله زودتر از بقیه نقاط به آنجا می رسند.
- (۲) نقطه ای در روی زمین که به طور مستقیم در بالای مرکز زمین لرزه قرار می گیرد.
- (۳) نقطه ای فرضی درون زمین که به نظر می رسد امواج زمین لرزه از آن منشأ می گیرند.
- (۴) محل تلاقی سطح گسل با سطح زمین که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می شود.

پاسخ: گزینه ۳

کانون یا مرکز درونی زمین لرزه نقطه ای در درون زمین است که شکستگی از آنجا آغاز می شود و منشأ امواج زمین لرزه می باشد.

۳۵۴. کدام عبارت توصیف مناسب تری برای مرکز زمین لرزه است؟ (سراسری ۱۳۸۸)

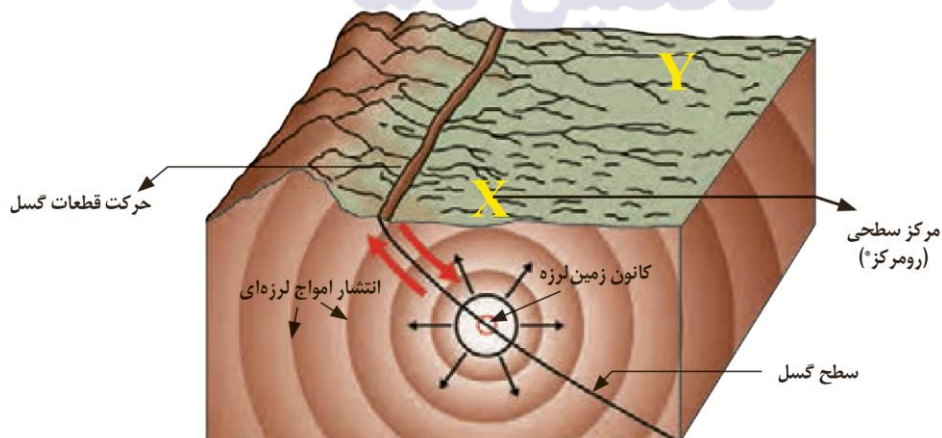
- (۱) نقطه ای که با شکستن لایه های سنگی آزاد شدن انرژی از آن نقطه شروع می شود.
- (۲) نقطه ای بر روی زمین که امواج حاصل از یک زمین لرزه زودتر از بقیه نقاط، به آن جا می رسند.
- (۳) نقطه ای در فاصله ی ۱۰۰ کیلومتری کانون که امواج زلزله بزرگ ترین دامنه برحسب میکرون را دارند.
- (۴) خاستگاه امواج لرزه ای را که به صورت یک صفحه است نقطه ای فرضی می کنند و آن را مرکز می نامند.

پاسخ: گزینه ۲

مرکز زلزله نقطه ای بر روی زمین است که امواج زلزله زودتر از بقیه نقاط به آن جا می رسد.

سوال: طرح سه بعدی زیر، برخی از مشخصات محل وقوع زمین لرزه را نشان می دهد. با استفاده از اطلاعات موجود در تصویر، میزان خسارت احتمالی در دو نقطه X و Y را مقایسه کنید.

پاسخ: میزان خسارت (شدت زمین لرزه) در نقطه X بیشتر از Y است، زیرا X، مرکز سطحی زمین لرزه است و کم ترین فاصله را از کانون زمین لرزه دارد و Y از کانون زمین لرزه دورتر است. ولی بزرگی زمین لرزه در نقطه X و Y باهم برابر است.



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.





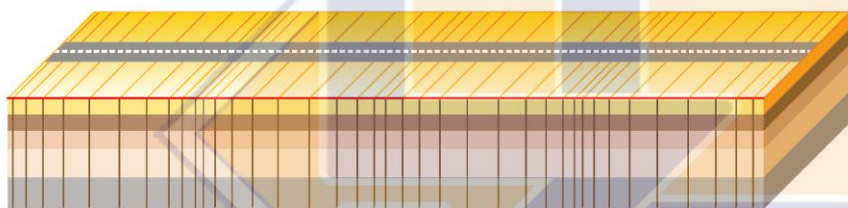
امواج لرزه‌ای

(۱) امواج درونی:

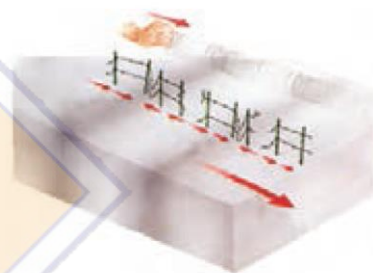
این امواج در **کانون زمین لرزه** ایجاد می‌شوند و در **داخل زمین منتشر** می‌گردند و شامل **امواج P و S** می‌باشند.

(الف) موج P (اولیه، طولی):

(۱) **موج P**، بیشترین سرعت را دارد (۲) به همین دلیل، اولین موجی است که توسط دستگاه لرزه‌نگار ثبت می‌شود. (۳) این موج، از **محیط‌های جامد، مایع و گاز** می‌گذرد، (۴) سرعت امواج در محیط‌های مختلف، متفاوت است. هر چه تراکم سنگ‌ها بیشتر باشد، امواج سریع‌تر حرکت می‌کنند. (سرعت در جامدات بیشتر از مایعات و در مایعات بیشتر از گازها است) (۵) حرکت این امواج مانند باز و بسته شدن فنر است (۶) جهت ارتعاش ذرات توسط این امواج، در راستای انتشار آن و موازی با سطح زمین است به همین دلیل سرعت آن زیاد است.



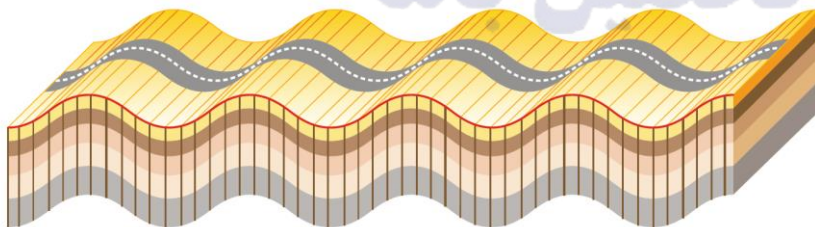
شکل ۲-۶- نحوه حرکت موج طولی P



(الف) امواج طولی (P)

(ب) موج S (ثانویه، عرضی):

(۱) دومین موج است که بعد از موج P، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شوند. سرعتشان از امواج P کمتر است. (۲) این موج، فقط از **محیط‌های جامد** عبور می‌کند. (۳) جهت ارتعاش این امواج بر راستای انتشار آن عمود است و حرکت این امواج مانند ارتعاش طناب است که سبب لرزش بناها و سازه‌ها می‌شود.



شکل ۳-۶- نحوه حرکت موج S



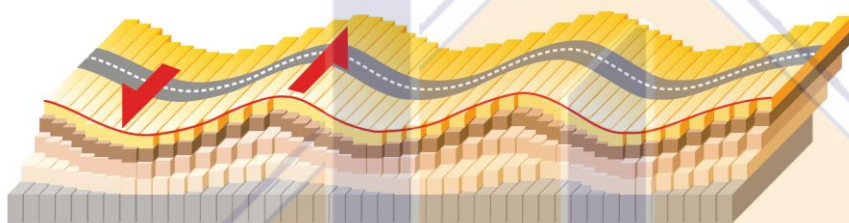
(ب) امواج عرضی (S)

**(۲) امواج سطحی:**

(۱) این امواج در کانون تولید نمی‌شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. (۲) متداول‌ترین آن‌ها امواج **لاو (L)** و **ریلی (R)** هستند.

الف) موج L (لاو):

- (۱) سومین موج است، که پس از موج S، توسط لرزه‌نگارها ثبت می‌شود.
- (۲) ارتعاش ذرات، عمود بر امتداد انتشار موج و موازی با سطح زمین است بدون جابه‌جایی قائم (مانند خزیدن مار روی زمین). امواج L زمین را به چپ و راست حرکت می‌دهند.
- (۳) حرکت این امواج مشابه امواج S است یعنی راستای ارتعاش ذرات عمود بر انتشار موج است ولی برخلاف امواج S، امتداد ارتعاش ذرات، موازی سطح زمین است و جابه‌جایی قائم ندارند.



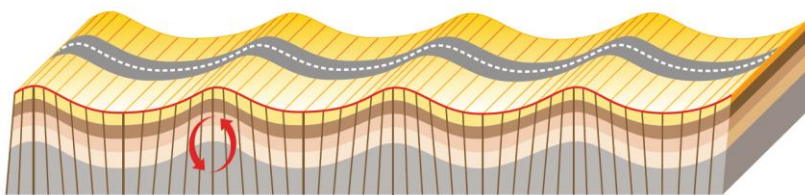
شکل ۴-۶. نحوه حرکت موج سطحی L



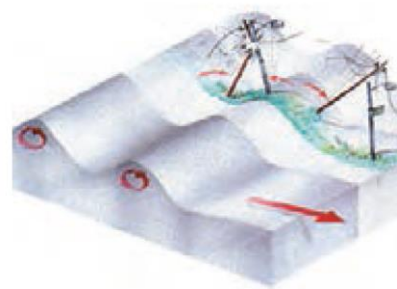
(ج) امواج لاو (L)

ب) موج R (ریلی):

- (۱) موج R آخرین موج رسم شده است، سرعت موج R از بقیه امواج کمتر است ($V_P > V_S > V_L > V_R$)
- (۲) حرکت این امواج مانند حرکت امواج دریا یعنی ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورد. البته در موج ریلی، جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریاست. در امواج دریا راستای انتشار موج و ارتعاش ذرات در یک جهت است ولی در امواج ریلی، ارتعاش ذرات سنگ و خاک برخلاف راستای انتشار موج است.
- (۳) عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.
- (۴) میزان تخریب و خسارت ناشی از امواج R از سایر موج‌ها بیشتر است.



شکل ۵-۶. نحوه حرکت موج سطحی R



(د) امواج ریلی (R)

تحصیل باما



**۳۵۵. امواج «لاو» ثبت شده در یک لرزه نگاشت چگونه به وجود می آیند؟ (خارج ۱۳۸۷)**

- (۱) آزاد شدن ناگهانی انرژی در نزدیکی سطح زمین
(۲) بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها
(۳) انعکاس امواج S در برخورد به قسمت بیرونی هسته
(۴) آزاد شدن انرژی از کانون زمین لرزه
- پاسخ: گزینه ۲

امواج سطحی بر اثر برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و نیز در سطح زمین تولید می شوند.

۳۵۶. کدام یک از خصوصیات زیر مخصوص امواج S زمین لرزه است؟ (سراسری ۷۰)

- (۱) از محیط های جامد عبور می کند.
(۲) جهت انتشار و ارتعاش آن ها یکی است.
(۳) در سطح زمین منتشر می شود.
(۴) شبیه امواج دریا است.
- پاسخ: گزینه ۱

امواج S فقط از محیط های جامد عبور می کند

۳۵۷. نحوه ی حرکت امواج S حاصل از یک زلزله دارای کدام ویژگی است؟ (سراسری ۱۳۹۵)

- (۱) کشش ها و انقباض های متوالی در امتداد حرکت موج
(۲) ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین و راستای موج
(۳) جابه جایی ذرات، عمود بر راستای انتشار موج
(۴) ارتعاش ذرات در راستای حرکت موج
- پاسخ: گزینه ۳

در امواج S راستای ارتعاش بر راستای انتشار عمود است و مواد یا ذرات در راستای قائم جابه جا می شوند.

۳۵۸. یکی از خصوصیات امواج P زمین لرزه کدام است؟ (سراسری ۱۳۷۴)

- (۱) عمود بودن راستای ارتعاش بر انتشار
(۲) عبور کردن فقط از محیط های جامد
(۳) در سطح زمین منتشر می شوند.
(۴) نسبت به سایر امواج سرعت بیشتری دارند.
- پاسخ: گزینه ۴

موج P، سرعت بیشتری نسبت به بقیه دارد و اولین موجی است که در ایستگاه لرزه نگاری ثبت می شود.

۳۵۹. کدام امواج حاصل از یک زمین لرزه در کانون ایجاد می شوند؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) عرضی و ریلی
(۲) طولی و عرضی
(۳) ریلی و لاو
(۴) لاو و طولی
- پاسخ: گزینه ۲

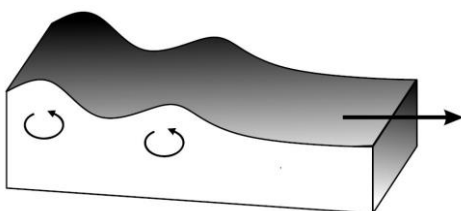
امواج درونی (P و S) در کانون زمین لرزه تولید و منتشر می شوند. اما امواج سطحی (L و R) در سطح زمین منتشر می شوند.

۳۶۰. در کدام امواج زمین لرزه، ارتعاش ذرات، عمود بر جهت انتشار موج است ولی هیچ گونه جابه جایی قائمی صورت نمی گیرد؟ (خارج ۱۳۹۱)

- (۱) L (۲) P (۳) R (۴) S

پاسخ: گزینه ۱

امواج لاو، حرکتی کم و بیش شبیه امواج S دارند (یعنی ارتعاش ذرات، عمود بر جهت انتشار موج است). با این تفاوت که ذرات ماده به موازات سطح زمین جابه جا می شوند و هیچ گونه جابه جایی قائم ندارند.

۳۶۱. شکل زیر، یکی از امواج سطحی زمین لرزه را نشان می دهد. کدام عبارت را می توانیم برای این موج و امواج آب دریا به کار ببریم؟ (سراسری ۱۳۹۴)

- (۱) تأثیر آن ها از سطح به عمق رفته رفته کاهش پیدا می کند.
(۲) جهت حرکت آن ها عمود بر جهت ارتعاش ذرات ماده است.
(۳) ذرات را در یک مدار بیضوی و در یک جهت مرتعش می کنند.
(۴) ذرات ماده را به موازات سطح زمین و در جهتی چرخشی حرکت می دهند.



پاسخ: گزینه ۱

شکل موجود در صورت سؤال نمایانگر حرکت امواج لرزه‌ای از نوع ریلی (R) است. این امواج مانند حرکت امواج آب دریا، ذرات را در یک مدار دایره‌ای به ارتعاش در می‌آورند؛ ولی جهت حرکت دایره، مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق تأثیر و نفوذ امواج ریلی مشابه امواج آب دریا، محدود است و از سطح به عمق، رفته‌رفته کاهش می‌یابد.

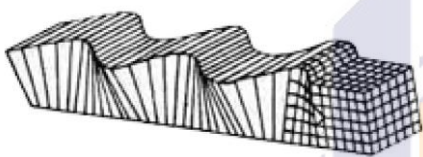
۳۶۲. آخرین موجی که از یک زمین‌لرزه، به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد، مانند کدام شکل است؟ (سراسری ۱۳۹۷)



پاسخ: گزینه ۲

آخرین امواج زمین‌لرزه که توسط ایستگاه‌های لرزه‌نگار یافت می‌شوند، امواج ریلی هستند که در آن‌ها مانند امواج دریا ذرات به شکل دایره‌ای حرکت می‌کنند.

۳۶۳. شکل زیر نحوه‌ی انتشار یکی از امواج زمین‌لرزه را نشان می‌دهد این موج چگونه تولید شده است؟ (خارج ۱۳۹۴)



(۱) بر اثر برخورد امواج سطحی با سطح دریا

(۲) در مرکز بیرونی بر اثر آزاد شدن انرژی

(۳) برخورد امواج درونی با سطح لایه بندی

(۴) در کانون زمین‌لرزه بر اثر جابه جایی سنگ‌ها

پاسخ: گزینه ۳

امواج سطحی بر اثر برخورد درونی با فصل مشترک لایه‌ها و نیز در سطح زمین تولید می‌شوند. شکل مربوط به انتشار امواج لاو (L) است.

۳۶۴. امواج ریلی زمین‌لرزه در همه موارد شبیه به امواج دریاست، بجز: (خارج ۱۴۰۱)

(۱) عمق نفوذ محدود (۲) جهت ارتعاش ذرات (۳) مشکل ارتعاش ذرات (۴) کم اثر شدن با افزایش عمق

پاسخ: گزینه ۲

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

۳۶۵. موج R حاصل از یک زلزله چه شباهت‌هایی با امواج آب دریا دارد؟ (خارج ۱۴۰۰)

(۱) کاهش سرعت امواج از سطح به عمق هم جهتی حرکت دایره‌ای (۲) جهت حرکت دایره‌ای امواج، ارتعاش ذرات عمود بر انتشار موج

(۳) عمق نفوذ محدود ارتعاش ذرات در مدار دایره‌ای (۴) کاهش نفوذ از سطح به عمق، عبور فقط از مایعات

پاسخ: گزینه ۳

در موج ریلی (R) جهت حرکت دایره‌ای مخالف جهت حرکت امواج دریا است. عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج دریا محدود است و از سطح به عمق کاهش پیدا می‌کند.

۳۶۶. تأثیر کدام موج زلزله بر ذرات خاک حرکتی دایره‌ای شکل است؟ (خارج ۱۳۹۸)

(۱) عرضی (۲) طولی (۳) ریلی (۴) لاو

پاسخ: گزینه ۳

امواج ریلی (R) آخرین موجی است که به دستگاه لرزه نگارها می‌رسد و حرکت دایره‌ای شکل دارد.

۳۶۷. امواج سطحی زلزله چون نسبت به امواج درونی زلزله.....دارند خرابی بیشتری را هم به وجود

می‌آورند. (سراسری ۱۳۹۰)

(۱) ارتعاش کمتری (۲) سرعت بیشتری (۳) گسترش بیشتری (۴) دامنه‌ی بزرگتری

پاسخ: گزینه ۴

از آنجا که دامنه‌ی امواج سطحی بسیار بزرگ‌تر از دامنه‌ی امواج درونی است بنابراین عامل اصلی تخریب محسوب می‌شوند.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



۳۶۸. کدام امواج زلزله سبب ارتعاش ذرات به موازات سطح زمین می‌شوند؟ (سراسری ۱۳۸۲)

- (۱) P و R (۲) L و P (۳) S و L (۴) R و S

پاسخ: گزینه ۲

ارتعاش موج P و L به موازات سطح زمین ست ولی موج S و R عمود بر سطح زمین می‌باشد.

۳۶۹. آخرین موجی که یک دستگاه لرزه‌نگار، به طور مستقیم از یک زمین‌لرزه دریافت می‌کند کدام است؟ (سراسری ۱۳۸۲)

- (۱) L (۲) S (۳) R (۴) P

پاسخ: گزینه ۳

زیرا امواج ریلی (R) سرعت کمتری دارد پس آخرین موجی است که به دستگاه می‌رسد.

۳۷۰. کدام یک از خصوصیات امواج P زمین‌لرزه است؟ (سراسری ۱۳۷۹ با تغییر)

(۱) بیشترین خسارات و خرابی را دارند. (۲) سبب فشردگی و انبساط ماده در جهت حرکت خود می‌شوند.

(۳) سنگ‌های روی زمین را به جلو بالا عقب و پایین حرکت می‌دهند. (۴) در سطح زمین تولید می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۲

۳۷۱. کدام یک از خصوصیات امواج S زمین‌لرزه است؟ (سراسری ۱۳۷۷ با تغییر)

(۱) از هسته خارجی زمین عبور نمی‌کند. (۲) اولین موجی که به ایستگاه لرزه‌نگار می‌رسد.

(۳) جهت انتشارش موازی جهت ارتعاش است. (۴) از گوشته عبور نمی‌کند.

پاسخ: گزینه ۱

امواج S از محیط‌های مایع مثل هسته خارجی عبور نمی‌کنند.

۳۷۲. از خصوصیات امواج P زمین‌لرزه کدام است؟ (سراسری ۱۳۷۵ با تغییر)

(۱) از هسته خارجی عبور نمی‌کند. (۲) در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شود.

(۳) جهت ارتعاش ذرات موازی با امتداد انتشار موج است. (۴) نسبت به سایر امواج زمین‌لرزه سرعت کمتری دارند.

پاسخ: گزینه ۳

P جهت ارتعاش ذرات موازی با امتداد انتشار آن است حرکت این امواج شبیه به نوسان یک فنر است.

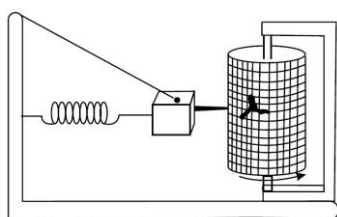
۳۷۳. در یک ایستگاه لرزه‌نگاری حداقل چند دستگاه ثبت امواج مانند شکل زیر وجود دارد؟ (خارج ۱۳۹۷)

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



پاسخ: گزینه ۱

شکل دستگاه لرزه‌نگار قائم است و تنها یک عدد در پایگاه لرزه‌شناسی کافی است.

۳۷۴. کدام مورد را می‌توان از ویژگی‌های امواج ریلی زمین‌لرزه دانست؟ (خارج ۱۳۹۳)

(۱) بر اثر انعکاس امواج درونی با هسته به وجود می‌آیند. (۲) قبل از امواج لاو در لرزه‌نگار ثبت می‌شوند.

(۳) سبب جابه‌جایی افقی ذرات ماده می‌شوند. (۴) عمق نفوذ و تأثیر محدودی دارند.

پاسخ: گزینه ۴

عمق نفوذ و تأثیر امواج ریلی مثل امواج آب دریا محدود است و از سطح به عمق رفته رفته کاهش پیدا می‌کند.



۳۷۵. کدام امواج زلزله، ذرات مواد منفصل در مسیر عبور خود را در جهت عمود بر انتشار خود مرتعش می‌کنند؟ (خارج ۱۴۰۳)

- (۱) ثانویه و لاو (۲) لاو و ریلی (۳) ریلی و اولیه (۴) اولیه و ثانویه
- پاسخ: گزینه ۱

۳۷۶. کدام امواج زلزله معمولاً از برخورد امواج ایجاد شده در کانون با فصل مشترک لایه‌های زمین ایجاد می‌شوند؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) R و P (۲) R و L (۳) L و S (۴) P و S
- پاسخ: گزینه ۲

امواج سطحی در کانون زمین‌لرزه تولید نمی‌شوند. بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند. متداول‌ترین امواج سطحی لاو (L) و ریلی (R) هستند.

۳۷۷. برای یافتن فاصله بین ایستگاه لرزه‌نگاری و مرکز سطحی زمین‌لرزه اندازه‌گیری کدام یک الزامی است؟ (سراسری ۱۳۹۸ با تغییر)

- (۱) اندازه‌گیری میزان خرابی‌ها و مقایسه آن‌ها (۲) زمان رسیدن امواج به ۱۰۰ کیلومتری کانون زمین‌لرزه (۳) اندازه‌گیری اختلاف سرعت امواج P و S زمین‌لرزه (۴) فاصله زمانی بین موج P و S
- پاسخ: گزینه ۴

برای یافتن مرکز سطحی زمین‌لرزه باید اختلاف زمانی رسیدن امواج P و S را داشته باشیم.

۳۷۸. با زیاد شدن کدام عامل اختلاف زمان رسیدن امواج P و S زلزله به ایستگاه لرزه‌نگاری زیادتر می‌شود؟ (سراسری ۱۳۷۲)

- (۱) بزرگی (۲) تراکم سنگ‌ها (۳) شدت (۴) فاصله
- پاسخ: گزینه ۴

هر قدر فاصله‌ی مرکز زلزله با ایستگاه لرزه‌نگار بیشتر باشد، اختلاف زمان رسیدن امواج P و S زیادتر می‌شود.

تحصیل باما



مقیاس اندازه گیری زمین لرزه

برای توصیف و اندازه گیری زمین لرزه از دو مقیاس **شدت و بزرگی** استفاده می شود.

۱) شدت زمین لرزه:

- ۱) این مقیاس بر اساس **میزان خرابی ها** در هر زمین لرزه بیان می شود.
- ۲) در واقع شدت زمین لرزه، **یک مقیاس مشاهده ای و توصیفی** است که **بدون استفاده از دستگاه و ابزار اندازه گیری**، به توصیف میزان خرابی های ناشی از زمین لرزه می پردازد.
- ۳) با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه، شدت زمین لرزه کاهش می یابد.
- ۴) **مرکالی**، شدت زمین لرزه را در **مقیاس کم با عدد ۱ و در مقیاس ۱۲ ویرانی کامل**، توصیف کرده است.

۲) بزرگی زمین لرزه:

- ۱) بزرگی (بزرگا) زمین لرزه، براساس **مقدار انرژی آزاد شده** از زمین لرزه محاسبه می شود.
- ۲) **هرچه انرژی آزاد شده، زیادتیر باشد ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و دامنه نوسانات امواج آن زمین لرزه، بزرگتر خواهد بود.**
- ۳) بزرگی زمین لرزه را **به کمک اطلاعات لرزه نگار**، تعیین می کنند. **واحد اندازه گیری بزرگی، ریشتر است.**
- ۴) **ریشتر**، لگاریتم **بزرگترین دامنه موجی** است که **در فاصله یک صد کیلومتری از مرکز یک زمین لرزه**، توسط لرزه نگار استاندارد ثبت شده باشد.
- ۵) **به ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می یابد.**
- ۶) بزرگی زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می یابد.

سوال ۱: مقدار انرژی آزاد شده و دامنه امواج زمین لرزه ای با بزرگی ۶ ریشتر، چند برابر زمین لرزه ای با بزرگی ۴ ریشتر است؟

پاسخ:

دامنه امواج ۱۰۰ برابر است. $10^2 = 100$ = دامنه امواج $\Rightarrow 10^n = 100$ = دامنه امواج $\Rightarrow n = 2$ $\Rightarrow 6 - 4 = 2$ (اختلاف بزرگی) برابر $1000 \approx (31/6)^2 =$ انرژی آزاد شده $\Rightarrow (31/6)^n =$ انرژی آزاد شده

سوال ۲: زمین لرزه ای با بزرگای ۷/۳ ریشتر در بم و بطور هم زمان زمین لرزه ای با بزرگای ۴/۳ ریشتر در بجنو رخ داده است، به ترتیب دامنه امواج زمین لرزه و مقدار انرژی آزاد شده در بم چند برابر بجنو بوده است؟

پاسخ:

دامنه امواج ۱۰۰۰ برابر است. $10^3 = 1000$ = دامنه امواج $\Rightarrow 10^n = 1000$ = دامنه امواج $\Rightarrow n = 3$ $\Rightarrow 7/3 - 4/3 = 3$ (اختلاف بزرگی) برابر $31554 \approx (31/6)^3 =$ انرژی آزاد شده $\Rightarrow (31/6)^n =$ انرژی آزاد شده

سوال ۳: اگر دامنه ای امواج زلزله ای ۱۰۰ برابر افزایش یابد بزرگی زلزله چند درجه تغییر می کند؟



سوال ۴: چه ایرادی به مقیاس شدت زمین لرزه وارد است؟

پاسخ: شدت زمین لرزه، به میزان خرابی‌های حاصل از آن بستگی دارد و یک مقیاس مشاهده‌ای و غیردستگاهی و فاقد مبنای ریاضی است (کیفی) ممکن است دقیق نباشد و امکان خطا در آن زیاد است در نتیجه ملاک خوبی برای اندازه‌گیری نمی‌باشد. میزان خرابی‌ها در یک منطقه به عواملی مانند (۱) جنس خاک (۲) استحکام ساختمان (۳) ارتفاع ساختمان (۴) نحوه ساخت و ... بستگی دارد و در مکان‌های مختلف متغیر است.

بیشتر بدانید: جدول مرکالی توصیفی

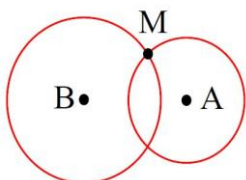
۱. احساس نمی‌شود	احساس نمی‌شود، مگر در شرایط ویژه. تنها توسط دستگاه‌های لرزه‌نگار قابل ثبت است.
۲. ضعیف	توسط افراد در حال استراحت و در طبقات بالای ساختمان‌ها حس می‌شود. برخی از اشیای آویزان ممکن است نوسان کنند.
۳. ضعیف	در فضای باز و در طبقات بالایی ساختمان‌ها کاملاً قابل احساس است. مردم آن را به صورت زمین لرزه شناسایی نمی‌کنند. ارتعاش مانند عبور کامیون است. مدت زمان لرزش قابل تخمین است.
۴. ملایم	در طی روز در فضای بسته توسط افراد زیادی حس می‌شود و در فضای باز عده معدودی حس می‌کنند. در شب عده‌ای را از خواب بیدار می‌کند. بشقاب‌ها، پنجره‌ها و درب‌ها تکان خورده و صدا می‌کنند. در ماشین‌های ایستاده ارتعاش قابل درک است.
۵. متوسط	زمین لرزه توسط هر فردی قابل احساس است. بسیاری از خواب بیدار می‌شوند. برخی از پنجره‌ها، بشقاب‌ها و غیره شکسته می‌شوند. گچ‌کاری ساختمان‌ها ترک می‌خورند. اشیای ناپایدار، واژگون می‌گردند. سر و صدای درختان و سایر اشیای مرتفع شنیده می‌شود و آونگ ساعت‌ها متوقف می‌گردند. درب‌ها باز و بسته می‌شوند و امتداد حرکت زمین لرزه قابل درک است.
۶. قابل توجه	زمین لرزه توسط بسیاری از افراد حس می‌شود و بسیاری از مردم وحشت‌زده به فضای باز پناه می‌آورند. اشیای سنگین جابه‌جا می‌شوند و قطعات از گچ‌کاری کنده می‌شود. دودکش‌ها فرو می‌ریزند و خسارات جزئی به بار می‌آید. افراد به حالت نامتعادل قدم می‌زنند یا می‌ایستند. پنجره‌ها، درب‌ها و بشقاب‌ها شکسته می‌شوند. ساختمان‌های خشتی و ضعیف ترک برمی‌دارند. زنگ‌های کوچک به صدا در می‌آیند.
۷. قوی	مردم وحشت‌زده به فضای باز فرار می‌کنند. خسارت بسیار کمی در ساختمان‌هایی که خوب طراحی و ساخته شده‌اند وارد می‌شود. به ساختمان‌های متوسط و معمولی خسارات جزئی و متوسط وارد می‌گردد. خسارات قابل ملاحظه‌ای در ساختمان‌های ضعیف و بد طراحی شده وارد می‌شود. آجرهای سست، لق می‌شوند. ایستادن مشکل می‌شود و اثاثیه شکسته می‌شوند. زنگ‌های بزرگ به صدا در می‌آیند. زهکش‌های سیمانی آبرسانی خسارت می‌بینند. لغزش‌های کوچک اتفاق می‌افتد.
۸. شدید	خسارت در ساختمان‌هایی که طراحی ویژه شده‌اند، بسیار جزئی است و در ساختمان‌های ضعیف بسیار شدید است. دیوارهای جداکننده به خارج از قاب ساختمان پرتاب می‌شوند. دودکش‌ها، ستون‌ها، دیوارها و دودکش‌های کارخانه‌ها و سنگ‌های یادبود سقوط می‌کنند. اشیای سنگین واژگون می‌گردند. تغییراتی در سطح آب‌چاه‌ها ایجاد می‌شود. ماسه و گل به مقدار کم بیرون زده می‌شوند. رانندگی مشکل می‌گردد. ترک‌هایی در زمین‌های مرطوب و شیب‌های ملایم ایجاد می‌شود. تغییراتی در آب و درجه حرارت چشمه‌ها و چاه‌ها ایجاد می‌شود. خانه‌های اسکلت‌دار بر روی سطح پی حرکت می‌کند. شاخه‌های درختان شکسته می‌شوند.
IX	خسارت قابل ملاحظه‌ای در ساختمان‌هایی که طراحی ویژه شده‌اند، ایجاد می‌شود. ساختمان‌های اسکلتی خوب طراحی شده کج می‌شوند. ساختمان بر روی پی تغییر مکان می‌دهد. ترک‌هایی آشکار در زمین ایجاد می‌گردد. خطوط لوله زیرزمینی شکسته می‌شوند. وحشت عمومی بر مردم غالب می‌شود. به ساختمان‌های ضعیف خسارات سنگین وارد می‌شود و حتی ممکن است کاملاً فرو بریزند. در مناطق آبرفتی ماسه و گل بیرون می‌آیند.
X	سازه‌های چوبی خوب ساخته شده ویران می‌شوند. بسیاری از سازه‌های اسکلت‌دار بنایی به همراه پی ویران می‌شوند. در زمین ترک‌های بزرگی ایجاد می‌گردد. خطوط راه‌آهن کج می‌شوند. زمین‌لغزش‌های قابل ملاحظه‌ای در کنار رودخانه‌ها و شیب‌های ملایم اتفاق می‌افتد. خسارات جدی به سدها و مخازن وارد می‌گردد. در زمین، لغزش‌های بزرگ اتفاق می‌افتد و آب از مخازن و کانال‌ها و رودخانه‌ها و دریاچه‌ها و غیره بیرون ریخته می‌شود.
XI	تعداد کمی از ساختمان‌ها استوار باقی می‌مانند. پل‌ها ویران می‌گردند. خطوط لوله زیرزمینی کاملاً غیرقابل استفاده می‌شوند. خطوط راه‌آهن به شدت کج می‌شوند. زمین باتلاقی می‌شود. لغزش‌هایی در زمین‌های نرم ایجاد می‌شود.
XII	ویرانی کامل، امواج بر روی سطح زمین مشاهده می‌شوند. اشیاء به هوا پرتاب می‌شوند و سنگ‌های بزرگ جابه‌جا می‌شوند.



۳۷۹. بزرگی یک زلزله را بر اساس کدام مورد تعیین می کنند؟ (سراسری ۱۳۹۶)

- (۱) میزان خسارت های وارد شده به ساخته های بشر
(۲) مقدار انرژی آزاد شده از مرکز بیرونی زلزله
(۳) فاصله های منحنی های هم لرزه رسم شده در نقشه ها
(۴) داده های به دست آمده از دستگاه های لرزه نگار
- پاسخ: گزینه ۴: بزرگی زمین لرزه را بر اساس داده هایی که از دستگاه های لرزه نگار به دست می آورند تعیین می کنند.

۳۸۰. زلزله ای به کانون M در دو ایستگاه A و B ثبت شده است، کدام عبارت برای شدت و بزرگی این زلزله، صحیح است؟ (سراسری ۱۳۹۱)



(۱) بزرگی و شدت در A و B مساوی است.

(۲) بزرگی و شدت در A بیشتر از B است.

(۳) بزرگی در هر دو ایستگاه مساوی ولی شدت در B بیشتر از A است.

(۴) بزرگی در هر دو ایستگاه مساوی ولی شدت در A بیشتر از B است.

پاسخ: گزینه ۴: بزرگی زلزله در کلیه ایستگاه ها همیشه یکسان است زیرا به فاصله بستگی ندارد و به مقدار انرژی آزاد شده از مرکز بستگی دارد ولی شدت در ایستگاه A که به مرکز M نزدیک تر است بیش تر است، زیرا هر چه به مرکز نزدیک تر باشیم میزان خرابی ها بیشتر و شدت زلزله بیشتر احساس می شود.

۳۸۱. اگر دامنه ای امواج زلزله ای ۱۰ برابر افزایش یابد بزرگی زلزله چند درجه تغییر می کند؟ (سراسری ۱۳۷۶)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰ (۳) ۲ (۴) ۱

پاسخ: گزینه ۴: یک واحد افزایش دارد.

۳۸۲. با کاهش یک واحد از مقیاس ریشتر چند برابر از دامنه ای امواج زلزله کاسته می شود؟ (سراسری ۱۳۸۰)

- (۱) ۱ (۲) ۵/۰ (۳) ۱۰ (۴) ۱۰۰

پاسخ: گزینه ۳: به ازای یک واحد قدرت زلزله در مقیاس ریشتر دامنه ای امواج ۱۰ برابر می شود و بالعکس.

۳۸۳. دامنه امواج زمین لرزه ای با بزرگی ۷ ریشتر، به ترتیب چند برابر دامنه امواج زمین لرزه های ۶ و ۸ ریشتری است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) $\frac{1}{2}$ ، ۲ (۲) ۱۰، ۱ (۳) $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{10}$ ، ۱۰

پاسخ گزینه ۴: بزرگی زمین لرزه ۷ ریشتری ۱۰ برابر بزرگی زمین لرزه ۶ ریشتری است. بزرگی زمین لرزه ۷ ریشتری $\frac{1}{10}$ برابر بزرگی زمین لرزه ۸ ریشتری است.

$$\frac{7}{6} = \frac{10000000}{1000000} = 10, \quad \frac{7}{8} = \frac{10000000}{10000000} = \frac{1}{10}$$

۳۸۴. دامنه ای امواج زلزله ای با بزرگی ۶ ریشتر، چند برابر دامنه ای امواج زلزله ۴ ریشتری است؟ (سراسری ۱۳۷۸)

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۱۰۰ (۳) ۳۱ (۴) $\frac{1}{5}$

پاسخ: گزینه ۲

$$100 = (10)^2 = \text{اختلاف بزرگی دو زلزله } 2 = 6 - 4$$

۳۸۵. بزرگی یک زلزله به کدام مورد بستگی بیشتری دارد؟ (خارج ۱۳۹۰)

(۱) میزان جابه جایی زمین بر حسب میکرون در امتداد سطح گسل

(۲) لگاریتم بزرگ ترین دامنه موج ثبت شده بر حسب ریشتر

(۳) انرژی آزاد شده حاصل از جابه جایی دو طرف صفحه شکستگی

(۴) میزان خسارت وارد شده به ساختمانی استاندارد در ۱۰۰ کیلومتری کانون

پاسخ: گزینه ۳: بزرگی زمین لرزه به مقدار انرژی ای که از کانون زمین لرزه آزاد می شود، وابسته است. کانون با وجود این که امواج زمین لرزه در یک صفحه (شکستگی) تولید می شوند ولی برای سهولت مطالعه، خاستگاه امواج زمین لرزه را یک نقطه فرض می کنند و آن را کانون می نامند. بررسی سایر گزینه ها: گزینه ۱ و ۴) ارتباطی به موضوع بحث ندارند. گزینه ۲) تعریف واحد بزرگی زلزله می باشد.



پیش‌بینی زمین‌لرزه

نکته ۱: از گذشته تاکنون، بشر همواره به دنبال پیش‌بینی زمان وقوع حوادث طبیعی مانند زمین‌لرزه بوده است. از میلیون‌ها زمین‌لرزه کوچک و بزرگ که تاکنون رخ داده است، فقط تعداد انگشت‌شماری از آن‌ها، قبل از وقوع، پیش‌بینی شده‌اند.

نکته ۲: علی‌رغم پیشرفت‌های وسیع ایجاد شده در دهه‌های اخیر، درباره فناوری‌های مختلف و علم لرزه‌شناسی، هنوز دانشمندان در زمینه روش‌های علمی قابل اعتماد برای پیش‌بینی زمان دقیق وقوع زمین‌لرزه به نتیجه نرسیده‌اند. البته زمین‌شناسان محل‌های لرزه‌خیز کره زمین را شناسایی کرده‌اند.

پیش‌نشانگر:

به برخی از علائم و نشانه‌ها که بتوان با استفاده از آن‌ها وقوع زمین‌لرزه را پیش‌بینی کرد «پیش‌نشانگر» گفته می‌شود. برخی از این نشانه‌ها عبارت‌اند از: ۱- تغییرات گاز رادون در آب‌های زیرزمینی که حاصل از تغییر شکل تنش‌های وارد شده سنگ‌ها است. ۲- ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی ۳- پیش‌لرزه ۴- ناهنجاری در رفتار حیوانات ۵- ابر زمین‌لرزه بطور معمول موقعیت این ابر در آسمان ثابت است

دانشمندان علوم زمین

چارلز ریشتر ژئوفیزیک‌دان، با ارائه گزارش مطالعه زمین‌لرزه‌های کم‌عمق و عمیق که در سال ۱۹۲۸ به چاپ رسید، مقیاس خود را ابداع کرد و بعد از تکمیل این مقیاس با همکاری گوتنبرگ که با هم در مؤسسه تکنولوژی کالیفرنیا کار می‌کردند، اولین بار در سال ۱۹۳۵ از آن برای بیان بزرگی زمین‌لرزه استفاده کرد.

سوال ۱: بزرگی و شدت زمین‌لرزه بم را در شهرهای بم و تهران با هم مقایسه کنید.

پاسخ: بزرگی زمین‌لرزه: در تمام نقاط دنیا، عددی یکسان است و عوامل متفاوتی مانند تنوع دستگاه‌های لرزه‌نگار، بعد مسافت و دقت در تفسیر امواج، این عدد را کمی تغییر می‌دهد.

شدت زمین‌لرزه: با توجه به فاصله از مرکز سطحی، کم می‌شود بنابراین هرچه از بم دورتر می‌شویم، شدت زمین‌لرزه و مقدار تخریب آن کاهش می‌یابد.

سوال ۲: وقوع زمین‌لرزه چه فوایدی دارد؟

پاسخ: ۱) کمک به شناخت ساختمان درونی زمین ۲) کمک به پیش‌بینی احتمال وقوع آتشفشان‌ها ۳) خارج شدن انرژی درونی زمین ۴) فراهم کردن امکان دسترسی به منابع معدنی ۵) ایجاد تغییر در پوسته زمین و تشکیل رشته کوه و دره

**۳۸۶. کدام مورد را می‌توان پیش‌نشانگر زمین‌لرزه دانست؟ (سراسری ۱۴۰۲)**

- (۱) کاهش ناگهانی رادیم آب رودهای منطقه
(۲) افزایش ناگهانی گاز آرگون آب چاه‌ها
(۳) کاهش ناگهانی میزان دبی آب چشمه‌ها
(۴) تأخیر در مهاجرت پرندگان
- پاسخ: گزینه ۳: یکی از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه تغییرات در سطح ایستابی چاه‌ها است. در صورتی که سطح ایستابی افت کند، حجم آب خارج شده در واحد زمان از چاه یا همان دبی کاهش می‌یابد. گاز رادون موجود در آب‌های زیرزمینی هم تغییراتی دارد پس گزینه‌های ۱ و ۲ نادرست هستند.

۳۸۷. کدام گزینه می‌تواند پیش‌نشانگر وقوع زمین‌لرزه باشد؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) نوسان اشیای آویزان
(۲) جابه‌جا شدن سنگ‌های بزرگ
(۳) تغییر سطح آب‌های زیرزمینی
(۴) حرکات دامنه‌ای در زمینه‌ای نرم
- پاسخ: گزینه ۳: ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه است.

۳۸۸. زمین‌شناسان، علت افزایش میزان گاز رادون، قبل از وقوع زلزله در آب‌های زیرزمینی یک منطقه را، حاصل کدام**مورد می‌دانند؟ (سراسری ۱۳۹۸)**

- (۱) فعال شدن آتشفشان‌های منطقه
(۲) بالا آمدن ناگهانی آب‌های زیرزمینی
(۳) تغییر شکل حاصل از تنش سنگ
(۴) تبخیر مواد بر اثر گرمای حاصل از اصطکاک سنگ‌ها
- پاسخ: گزینه ۳: یکی از پیش‌نشانگرهای زلزله، انتشار گاز رادون حاصل از تغییر شکل تنش‌های وارد شده سنگ‌ها است.

۳۸۹. کدام یک می‌تواند یک «پیش‌نشانگر» وقوع یک زمین‌لرزه باشد؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) اختلال در میدان مغناطیسی
(۲) بالا رفتن دمای سنگ‌ها در محل کانون
(۳) تغییرات گاز آرگون در آب‌های زیرزمینی
(۴) بالا و پایین رفتن سطح ایستابی آب چاه‌ها
- پاسخ: گزینه ۴: نوسانات سطح ایستابی درون چاه آب یکی از پیش‌نشانگرهای زمین‌لرزه است.

۳۹۰. کدام گزینه دلیل مناسبی برای عبارت زیر است؟ (خارج ۱۳۹۹)

- «مقداری از انرژی انباشته شده در سنگ‌ها به طور ناگهانی آزاد می‌شود و به صورت امواج لرزه‌ای به اطراف حرکت می‌کند».
- (۱) رفتار الاستیک سنگ‌ها (۲) کاهش مقاومت سنگ‌ها (۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره (۴) شکستگی سنگ‌های سازنده سنگ‌کره
- پاسخ: گزینه ۳

حرکت ورقه‌های سنگ‌کره باعث تجمع انرژی در سنگ‌ها می‌شود و این انرژی با شکستن سنگ‌ها به طور ناگهانی آزاد می‌شود.

۳۹۱. برای توصیف شدت زمین‌لرزه معمولاً از کدام مورد استفاده می‌کنند؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) مشاهده میزان خرابی‌ها (۲) استفاده از گرانش سنج (۳) مقدار انرژی آزاد شده (۴) مقایسه با زلزله‌های قبلی
- پاسخ: گزینه ۱: شدت زمین‌لرزه یک مقیاس توصیفی یا مشاهده‌ای است که ۱۲ درجه دارد واحد آن مرکالی است و بر مبنای میزان خرابی‌ها گزارش داده می‌شود.

۳۹۲. منحنی‌هایی که مقدار خرابی را نشان می‌دهد بر اساس همسانی کدام مورد برای یک زمین‌لرزه رسم می‌کنند؟ (خارج ۱۳۸۵)

- (۱) شدت (۲) انرژی آزاد شده (۳) لگاریتم دامنه‌ی امواج (۴) مدت زمان لرزش
- پاسخ: گزینه ۱: پس از وقوع هر زمین‌لرزه می‌توان نقشه‌ای تهیه کرد که در آن نقاطی را که خسارت یکسان دیده‌اند به وسیله خطوطی به هم متصل کرد به این ترتیب منحنی‌هایی به دست می‌آید که به آن‌ها منحنی‌های هم لرزه می‌گویند. مقیاسی که میزان خرابی‌ها را نشان می‌دهد شدت زمین‌لرزه می‌گویند.

۳۹۳. شدت یک زمین‌لرزه را به کمک اندازه‌گیری می‌کنند. (سراسری ۱۳۸۷)

- (۱) میزان خرابی‌ها (۲) دامنه‌ی امواج (۳) مدت زمان لرزش (۴) مقدار انرژی آزاد شده
- پاسخ: گزینه ۱

شدت یک زمین‌لرزه میزان خرابی زلزله را تعیین می‌کند.



ایمنی در برابر زمین لرزه

قبل از وقوع زمین لرزه چه باید کرد؟

۱. امکان خطر آتش سوزی، از طریق سیم‌های برق فرسوده، نشتی لوله‌های 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 شیشه‌ای و چینی، اشیاء و وسایل سنگین را در طبقات پایین قفسه‌ها بگذارید و قفسه‌ها 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.

هنگام وقوع زمین لرزه چه باید کرد؟

۱. بیشتر آسیب‌دیدگی‌ها مربوط به رفت و آمد افراد در زمان وقوع زمین لرزه است. هر جا هستید، در همان‌جا پناه بگیرید.
۲. اگر داخل ساختمان هستید به زیر یک میز محکم، محل دارای سقف کم‌وسعت، یا کنار دیوارهای داخلی پناه بگیرید. از شیشه پنجره‌ها دور شوید. از شمع، کبریت و هرچه که شعله دارد، استفاده نکنید.
۳. در بیرون از ساختمان از پل‌ها، تیرها، سیم‌های برق، ساختمان‌ها و دیوارها دور شوید.
۴. اگر داخل اتومبیل هستید، از پل‌ها و ساختمان‌ها فاصله بگیرید و فوراً متوقف شوید.

بعد از وقوع زمین لرزه چه باید کرد؟

۱. مراقب پس لرزه‌ها باشید.
۲. رادیو را روشن کنید و به پیام‌ها و راهنمایی‌ها عمل کنید.
۳. ضمن مراقبت از سلامتی خود به افراد ناتوان و کودکان کمک کنید.
۴. اگر بوی گاز می‌آید، شیر اصلی گاز را ببندید و پنجره‌ها را باز کنید. نشت گاز را به مقامات مربوطه گزارش دهید.
۵. در صورت آسیب‌دیدگی سیم‌های برق، کنتور برق را قطع کنید.
۶. اگر لوله‌های آب، صدمه دیده‌اند، شیر اصلی آب را ببندید.
۷. داروها و مواد شیمیایی زیان‌آور پخش شده را فوراً جمع کنید.



مهم ترین علت های آسیب دیدگی از زمین لرزه

- ۱- فرو ریختن ساختمان، شیشه پنجره های شکسته و در حال افتادن و قطعات اثاثیه، زیرا ممکن است پس لرزه ها سبب فرو ریختن آن ها شوند.
- ۲- خطرات آتش سوزی به علت شکستن لوله های گاز، اتصال سیم های برق به علت افتادن آن ها بر روی زمین و بی آب ماندن به علت شکستن لوله های آب.

در ساختمان سازی باید به نکات زیر توجه کرد:

- ۱- ساختمان هر چه سبک تر باشد، بهتر است (به خصوص سقف ها).
- ۲- زمین های شیب دار محل مناسبی برای ساختمان سازی نیستند.
- ۳- ساختمان هایی که تقارن بیشتری دارند مانند مکعب و مکعب مستطیل؛ از ساختمان های دیگر استحکام بیشتری دارند.
- ۴- در و پنجره زیاد، ساختمان را ضعیف می کند؛ بنابراین، نباید آن ها را در یک طرف ساختمان قرار داد.
- ۵- مصالح ساختمانی به ترتیب **از مناسب تا نامناسب** عبارت اند از:
الف) چوب؛ ← ب) آجر با اسکلت بتنی؛ ← پ) آجر بدون اسکلت بتنی؛ ← ت) خشت.
- ۶- باید سقف ها و دیوارها به خوبی به یکدیگر متصل شوند.
- ۷- در ساختمان های اسکلت فلزی، چهارچوب های داخلی باید به وسیله تیر آهن های ضربدری به هم متصل شوند.
- ۸- نباید قسمت های جدیدی را به ساختمان قبلی اضافه کرد.
- ۹- ساختمان های خشتی نباید بیشتر از یک طبقه باشند.
- ۱۰- پشت دیوارهای خشتی را باید با حائل تقویت کرد.

۳۹۴. شدت یک زمین لرزه را به کمک اندازه گیری می کنند. (سراسری ۱۳۸۷)

(۱) میزان خرابی ها (۲) زمان لرزش منطقه (۳) دامنه ی امواج ثبت شده (۴) مقدار انرژی آزاد شده
پاسخ: گزینه ۱

شدت زلزله احساسی و به میزان خرابی ها بستگی دارد ولی بزرگی به مقدار انرژی آزاد شده از کانون زلزله بستگی دارد و آن را با توجه به دامنه ی امواج ثبت شده اندازه می گیرند.



انواع مواد خارج شده از آتشفشان

نکته ۱: امروزه فعالیت‌های آتشفشانی زیادی در تمام نقاط کره زمین، داخل خشکی‌ها، در بستر اقیانوس‌ها، دریاها و دریاچه‌های بزرگ صورت می‌گیرد. مواد خارج شده از آتشفشان‌ها، به صورت:

(۱) جامد (تفرا)، (۲) مایع (لاوا یا گدازه) (۳) بخارهای آتشفشانی (فومرول) است.

(۱) تفرا:

به مواد آتشفشانی جامد که به صورت ذرات ریز و درشت بر اثر فعالیت آتشفشان به هوا پرتاب می‌شود، تفرا می‌گویند. ذرات جامد کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر را خاکستر و ۲ تا ۳۲ میلی‌متر را لاپیلی و بزرگ‌تر از ۳۲ میلی‌متر را قطعه سنگ می‌گویند. (اگر قطعه سنگ دوکی شکل باشد بمب می‌گویند)

جدول ۲-۶- اندازه ذرات جامد آتشفشان

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

نکته ۲: آذرآواری:

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

نکته ۳: توف آتشفشانی:

توف، یک نوع سنگ آذرآواری است. در صورتی که خاکستر آتشفشانی (کوچک‌تر از ۲ میلی‌متر) در محیط‌های دریایی کم‌عمق به صورت لایه لایه ته‌نشین شوند، توف آتشفشانی به وجود می‌آید. به عنوان مثال می‌توان توف‌های سبز البرز را نام برد.

تحصیل باما



شکل ۸-۶- سنگ آذرآواری (الف) بمب آتشفشانی
برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.uyitai.alavi.com مراجعه کنید.

**(۲) گدازه:**

گدازه‌ها، **مواد مذابی** هستند که از دهانه آتشفشان خارج می‌شوند. سرعت جریان گدازه به میزان **سیلیس** گدازه و شیب آتشفشان بستگی دارد. **هر چه گدازه سیلیس کمتری داشته باشد، روان‌تر است، در نتیجه مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.** هرچه گدازه سیلیس (SiO_2) بیشتر باشد گدازه اسیدی‌تر و گرانروی آن بیشتر است یعنی سخت‌تر جاری می‌شود.

بخارهای آتشفشانی (فومرولی):

نکته ۱: مواد مذاب درون زمین، حاوی مقداری گاز و بخار آب می‌باشد. ترکیب شیمیایی گازهای خروجی از آتشفشان، بسیار متفاوت است.

نکته ۲: بیشتر گازهای آتشفشانی را **(۱) بخار آب، (۲) گازهای کربن دی‌اکسید، (۳) کربن مونو اکسید (۴) اکسیدهای گوگردی، نیتروژن دار، کلردار و تشکیل می‌دهند.**

نکته ۳: 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، نیمه فعال هستند و در مرحله فومرولی به سر می‌برند** و از دهانه آن‌ها **بخار آب، گاز گوگرد و...** خارج می‌شوند.

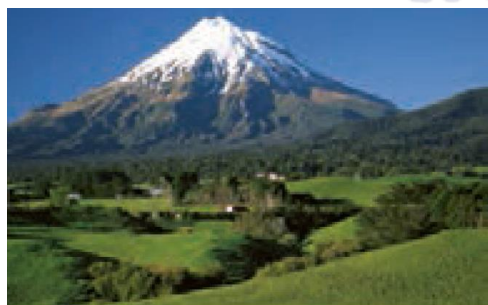
نکته ۴: سهند و سبلان در مرحله خاموشی، دماوند و تفتان در مرحله نیمه فعال هستند.



پ) خاکستر آتشفشانی



ب) گدازه



دماوند



تفتان

شکل ۷-۶ - آتشفشان نیمه فعال تفتان و دماوند با فعالیت فومرولی

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



**۳۹۵. برای تشکیل سنگ‌های آذرآواری سبز البرز کدام شرایط وجود داشته است؟ (سراسری ۱۳۹۸)**

- (۱) ورود جریان‌های گدازه سبز رنگ آتشفشان‌ها به دریا‌های کم‌عمق
 - (۲) دریایی کم‌عمق، فعالیت آتشفشان‌های زیردریایی با خاکستر فراوان
 - (۳) فعالیت آتشفشان‌های زیر دریایی، دریایی عمیق با جانداران فتوسنتز کننده فراوان
 - (۴) فعالیت آتشفشان دماوند و وارد شدن مواد خروجی آن به رودهایی که وارد دریا شده‌اند.
- پاسخ: گزینه ۲: برای تشکیل توف‌های آتشفشانی، خاکسترهای آتشفشانی در محیط‌های دریایی کم‌عمق ته‌نشین و سخت می‌شوند.

۳۹۶. در کدام شرایط توف‌های سبز البرز تشکیل شده‌اند؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) آتشفشان‌های آرام دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان پرسلیس
 - (۲) آتشفشان‌های زیردریایی، دریای کم‌عمق، گدازه‌های روان کم‌سلیس
 - (۳) آتشفشان‌های انفجاری دریای عمیق، قطعات دوکی شکل نسبتاً خمیری
 - (۴) آتشفشان‌های انفجاری دریای کم‌عمق، ذرات فراوان تفرای بسیار دانه‌ریز
- پاسخ: گزینه ۴: در آتشفشان‌های انفجاری مواد جامد (تفرا) خارج شده در صورتی که در دریا‌های کم‌عمق رسوب کرده به هم متصل شوند. سنگ آذرآواری به نام توف را به وجود می‌آورند.

۳۹۷. در حال حاضر فعالیت کدام آتشفشان، با ویژگی ارائه شده مطابقت بیشتری دارد؟ (سراسری ۱۳۹۹)

«بخار آب، گاز گوگرد و از دهانه آن خارج می‌شود.»

- | | | | |
|-------------|------------|----------|----------|
| الف) دماوند | ب) سهند | ج) تفتان | د) سبلان |
| ۱) الف و ب | ۲) الف و ج | ۳) ب و د | ۴) ج و د |

پاسخ: گزینه ۲: دماوند و تفتان دو کوه آتشفشانی هستند که در مرحله فومرولی قرار دارند.

۳۹۸. روان‌روی جریان گدازه‌ها پس از خروج از دهانه‌ی آتشفشان به کدام ویژگی ماده‌ی مذاب بستگی دارد؟ (با تغییر)

(خارج ۱۳۸۶)

- (۱) شکل مخروط
 - (۲) قطر دهانه مخروط
 - (۳) مقدار بخار آب
 - (۴) ترکیب شیمیایی
- پاسخ: گزینه ۴: ترکیب شیمیایی ماگما و شیب دامنه کوه، دو عامل مهم در میزان سرعت حرکت گدازه هستند. هر چه مقدار سیلیس گدازه کم‌تر باشد، گدازه روان‌تر است.

۳۹۹. در دو طرف در کرج - چالوس، توف‌های سبزرنگی به ضخامت حدود یک کیلومتر و سنی حدود ۵۰ میلیون سال قابل

مشاهده است. دره کرج - چالوس در حدود ۵۰ میلیون سال پیش تقریباً چگونه وضعیتی داشته است؟ (خارج ۱۴۰۲)

- (۱) دریایی عمیق با رسوب‌گذاری آهسته
 - (۲) دریایی کم‌عمق با رسوب‌گذاری شدید
 - (۳) رودخانه‌ای که بسترش فاقد سنگ‌های سبز بوده
 - (۴) دریاچه‌ای با گیاهان فراوان و رسوب‌گذاری آهسته
- پاسخ: گزینه ۲: توف نوعی سنگ آذرآواری است که از رسوب‌گذاری ذرات ریز خاکستر در دریای کم‌عمق تشکیل شده است.

۴۰۰. در کدام مورده سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شود؟ (خارج ۱۴۰۱)

- (۱) قطعات جامد تفرا به هم بچسبند و سخت شوند.
 - (۲) قطعات آذرین به وسیله گدازه سرد شده به هم متصل شوند.
 - (۳) تفره‌هایی با سیمانی از خاکستر آتشفشانی به هم متصل شوند.
 - (۴) خاکسترهای آتشفشانی به وسیله سیمانی رسوبی به هم متصل شوند.
- پاسخ: گزینه ۱: در آتشفشان‌های انفجاری مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می‌شوند. با فرونشینی آن‌ها بر سطح زمین از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد گروهی از سنگ‌های آتشفشانی به نام سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند. تفرها همان مواد جامد آتشفشانی هستند.

۴۰۱. کدام عبارت «توف» را بهتر معرفی می‌کند؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) نوعی سنگ آذرآواری یا سیمانی از خاکسترهای آذرین
- (۲) نوعی سنگ آذرآواری تشکیل شده از کوچک‌ترین ذرت تفرا
- (۳) سنگی آذرین، تشکیل شده از لاپیلی‌های آتشفشان‌های انفجاری
- (۴) از سنگ‌های رسوبی، حاصل مخلوط در هم انواع تفرهای مختلف

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



پاسخ گزینه ۲: توف نوعی سنگ آذرآواری است. در اثر ته نشینی ذرات خاکستر (نوعی تفرآ که اندازه کمتر از ۲ میلی متر دارد) هوا دریاهاى کم عمق این نوع سنگ تشکیل می شود.

۴۰۲. تفرآهای بزرگ تر از لاپیلی را بر کدام اساس طبقه بندی می کنند؟ (سراسری ۱۳۹۴)

(۱) جنس (۲) شکل (۳) اندازه (۴) چگالی
پاسخ: گزینه ۲: در حالت کلی به مواد آتشفشانی خارج شده از دهانه‌ی آتشفشان‌ها که بر اثر فعالیت‌های انفجاری به صورت ذرات ریز و درشت جامد یا نسبتاً جامد به هوا پرتاب می شوند، تفرآ گویند. لاپیلی ذراتی با قطر ۲ تا ۳۲ میلی متر است. قطعاتی بزرگ تر از ۳۲ میلی متر را بر اساس شکل آن‌ها طبقه بندی می کنند که در حالت کلی به آن‌ها قطعه سنگ و اگر دوکی شکل باشند، به آن‌ها بمب می گویند.

۴۰۳. کدام ترکیب شیمیایی می تواند، سبب افزایش گرانروی یک گدازه شود؟ (سراسری ۱۳۸۰)

(۱) Fe_2O_3 (۲) SiO_2 (۳) MgO (۴) $FeSiO_4$
پاسخ: گزینه ۲

میزان SiO_2 در گدازه‌های اسیدی، زیاد در نتیجه گدازه، غلیظ و گرانروی بیش تر می شود.

۴۰۴. مقدار خروج کدام گاز از دهانه یک آتشفشان بیش تر است؟ (سراسری ۱۳۷۴)

(۱) S (۲) SO_2 (۳) CO_2 (۴) NH_3
پاسخ: گزینه ۳

پس از بخار آب، مقدار CO_2 خروجی بیشتر است.

۴۰۵. به مواد آذرآواری سخت نشده، بدون در نظر گرفتن اندازه‌ی ذرات، می گویند. (خارج ۱۳۸۹)

(۱) لاپیلی (۲) تفرآ (۳) توف (۴) خاکستر
پاسخ: گزینه ۲

به آن دسته از مواد آتشفشانی که به صورت ذرات ریز و درشت جامد یا نسبتاً جامد و بر اثر فعالیت‌های انفجاری از دهانه به هوا پرتاب می شوند و سخت نشده باشند، تفرآ گویند و تفرآ بر اساس اندازه به سه گروه خاکستر، لاپیلی و قطعه سنگ و بمب تقسیم می شود و چون در سؤال اندازه‌ی ذرات موردنظر نیست، پس جواب همان تفرآ خواهد بود.

۴۰۶. سنگ‌های آذرآواری بر اساس کدام ویژگی دسته بندی می شوند؟ (سراسری ۱۳۸۹)

(۱) ترکیب شیمیایی (۲) شکل ذرات (۳) اندازه‌ی بلور (۴) اندازه‌ی ذرات
پاسخ: گزینه ۴

سنگ‌های آذرآواری از ته نشست مواد جامد (تفرآ) خارج شده از دهانه آتشفشان در خشکی یا آب به وجود می آیند و برخلاف سایر سنگ‌های آذرین عمدتاً غیرمتبلورند و مانند سنگ‌های رسوبی از روی اندازه ذرات دسته بندی می شوند.

۴۰۷. ویژگی‌های یک لایه سنگ در جدول زیر آمده است. کدام عامل ممکن است سبب تشکیل این لایه سنگ شده

باشد؟ (سراسری ۱۳۸۸)

ذرات	رس	سیمان	گرد شدگی	جور شدگی
غیر متبلور	ندارد	ندارد	بسیار ضعیف	بسیار ضعیف

(۱) باد (۲) یخچال (۳) آتشفشان (۴) آب زیرزمینی

پاسخ: گزینه ۳:

اولاً ذراتی که به وسیله‌ی باد حمل می شوند، جور شدگی و گرد شدگی خیلی خوبی دارند.

ثانیاً یخچال ذرات ریز و درشت گردنشده و جور نشده مختلف را با خود حمل می کند و پس از رسوب گذاری به وسیله‌ی سیمان به یکدیگر متصل می کند.

ثالثاً آب‌های زیرزمینی حتماً به وسیله‌ی سیمان رسوبات مختلف را به هم متصل می کند، در نتیجه سنگی که بر اثر آتش فشان به وجود می آید دارای ویژگی‌های موجود در جدول می باشد.



فواید آتشفشان‌ها

(۱) 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.

(۲) 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 هواکره فراهم گردید.

(۳) تشکیل آب‌کره: 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.

(۴) 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.

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

(۶) 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. **فواید آب چشمه‌های گرم:** (۱) از نظر بهداشتی برای درمان بیماری‌های پوستی و آرامش عضلانی مفید هستند (۲) و با جذب گردشگران، سبب رونق اقتصاد محلی می‌شوند.

(۷) انرژی زمین گرمایی:

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

تحصیل باما



شکل ۱۰-۶. چشمه آب گرم در دامنه آتشفشان بزمان

شکل ۱۱-۶. نیروگاه زمین گرمایی مشکین شهر - اردبیل

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalaiavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou

**۸) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی:**

خروج آرام مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه‌های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می‌شود. نتیجه این آتشفشان‌ها، علاوه بر **۱) گسترش بستر اقیانوس‌ها (مرحله دوم ویلسون)**، **۲) سبب نزدیک شدن ورقه‌ها در محل دراز گودال‌های اقیانوسی (مرحله سوم ویلسون)** می‌شوند. **۳) برخورد ورقه‌ها، و فرورانش ۴) تشکیل کوه**، در این مناطق، به علت برخورد ورقه‌ها، فرورانش صورت می‌گیرد و کوه‌ها به وجود می‌آیند. **۵) کوه‌ها نیز، با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری می‌گردند.**

۹) دیگر فواید:

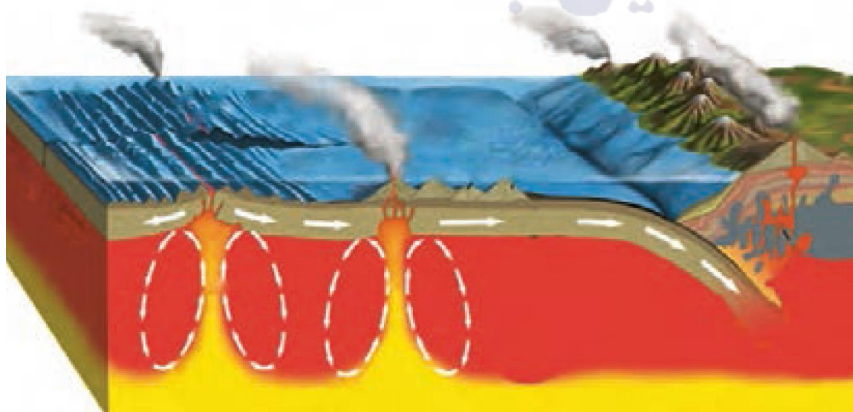
آتشفشان‌ها، افزون بر **خروج انرژی درونی زمین**، منجر به **آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره** می‌شوند. از انواع **سنگ‌های آتشفشانی در نمای ساختمان‌ها و مصالح ساختمانی** استفاده می‌شود.

علم، زندگی، کارآفرینی

ژئوفیزیک: ژئوفیزیکدان‌ها، برای **۱) مطالعه ساختمان درونی زمین**، که به راحتی در دسترس نیست و همچنین **۲) شناسایی ذخایر و معادن زیرزمینی با استفاده از امواج لرزه‌ای، ۳) بررسی مغناطیس زمین، ۴) مقاومت الکتریکی و شدت گرانش سنگ‌ها، به مطالعه آن‌ها می‌پردازند.**

زمین ساخت (تکتونیک):

زمین‌شناسی ساختمانی و زمین ساخت، **۱) علم شناسایی و بررسی ساختارهای تشکیل دهنده پوسته زمین و نیروهای به وجودآورنده آن‌هاست. ۲) گسل‌ها، درزه‌ها، چین‌ها و دیگر ساختارهای زمین، نقش مهمی در تجمع منابع زیرزمینی و احداث پروژه‌های عمرانی دارند. ۳) از سوی دیگر، زمین ساخت به مطالعه ساختار درونی زمین، چگونگی تشکیل رشته کوه‌ها، اقیانوس‌ها، زمین‌لرزه‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره می‌پردازد. ۴) متخصصین این رشته‌ها، در مراکزی مانند سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور، مؤسسه ژئوفیزیک، پژوهشگاه زمین‌لرزه، مدیریت بحران، شهرداری‌ها و... به کار مشغول می‌شوند.**

تحصیل باما

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



**۴۰۸. کدام موارد از فواید فعالیت‌های آتشفشانی هستند؟ (سراسری ۱۴۰۳)**

- (۱) به وجود آوردن چشمه‌های آرتزین، تشکیل رگه‌های معدنی
- (۲) خروج انرژی درونی زمین، آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره
- (۳) تشکیل کانسنگ‌های مس و اورانیم داخل ماسه‌سنگ‌ها، تشکیل هواکره
- (۴) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی، تشکیل سنگ‌های مقاومی چون هورنفلس

پاسخ: گزینه ۲

از فواید آتشفشان‌ها می‌توان به خروج انرژی درونی زمین که منجر به آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره می‌شوند اشاره کرد.

۴۰۹. آتشفشان‌های انفجاری بیشتر به کدام صورت بر نوع آب و هوای جهانی تأثیر می‌گذارند؟ (سراسری ۱۳۹۳)

- (۱) افزایش گازهای گلخانه‌ای
- (۲) آتش‌سوزی پوشش‌های گیاهی
- (۳) انتقال انرژی گرمایی درونی به هوا
- (۴) کاهش تشعشعاتی که به زمین می‌رسند.

پاسخ: گزینه ۴: وجود خاکسترهای آتشفشانی در اتمسفر باعث کاهش تشعشعات خورشید می‌شود.

۴۱۰. همه موارد از «فواید آتشفشان‌ها» هستند، به جز (خارج ۱۳۹۹)

- (۱) آرامش نسبی ورقه‌های سنگ‌کره
- (۲) ایجاد رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی
- (۳) درمان بیماری‌های پوستی
- (۴) توسعه زمین گردشگری

پاسخ: گزینه ۲

رشته‌کوه میان اقیانوسی از فواید آتشفشان‌ها محسوب نمی‌شود.

۴۱۱. همه موارد نتیجه خروج مواد مذاب از محور میانی رشته‌کوه‌های میان اقیانوسی هستند، جز: (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) تشکیل پوسته جدید اقیانوسی
- (۲) تشکیل سنگ‌هایی به نام توف
- (۳) تداوم فرسایش و رسوب‌گذاری در زمین
- (۴) برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم در محل گودال‌های اقیانوسی

پاسخ: گزینه ۲

خروج مواد مذاب از محور میان رشته‌کوه‌های اقیانوسی می‌تواند سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی شود و از طرفی ورقه‌های اقیانوسی در درازگودال‌ها فرورانش می‌دهند و از طرفی برخورد ورقه‌ها باعث ایجاد برجستگی شده و فرسایش و رسوب‌گذاری ادامه پیدا می‌کند.

۴۱۲. مواد مذاب آتشفشان‌ها، معمولاً از کدام لایه‌های زمین تأمین می‌شود؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) پوسته و گوشته بالایی
- (۲) گوشته بالایی و گوشته زیرین
- (۳) لایه مایع بیرونی هسته و پوسته
- (۴) گوشته زیرین و لایه مایع بیرونی هسته

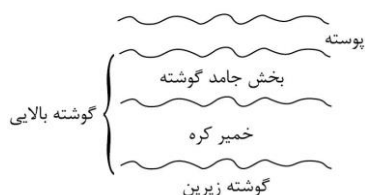
پاسخ: گزینه ۱

گوشته به دو بخش تقسیم می‌شود. گوشته زیرین که در مجاورت هسته خارجی قرار گرفته است و کاملاً جامد است. بخش بالایی گوشته بالایی است که خود شامل دو بخش است: خمیرکوه (نیمه‌مذاب) و بخش جامد بالایی منشا آتشفشان‌ها و حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و بر روی خمیرکوه است.

۴۱۳. کدام گزینه دلیل مناسبی برای بررسی مغناطیس زمین توسط «ژئوفیزیکدان‌ها» است؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (الف) احداث پروژه‌های عمرانی
- (ب) مطالعه ساختار درونی زمین
- (ج) اندازه‌گیری شدت گرانش سنگ‌های پوسته زمین
- (د) شناسایی معادن زیرزمینی
- (۱) الف و ج
- (۲) الف و د
- (۳) ب و ج
- (۴) ب و د

پاسخ: گزینه ۴: بررسی مغناطیس زمین توسط ژئوفیزیکدان‌ها به منظور مطالعه ساختار درونی زمین و گاهی برای شناسایی معادن زیرزمینی مانند مگنتیت می‌باشد.





فصل ۷ : زمین شناسی ایران

تاریخچه زمین شناسی ایران

نکته ۱: ایران. به نظر بسیاری از زمین شناسان جهان که از مناطق مختلف آن بازدید کرده اند، **بهشت زمین شناسی** است. به راستی، چه عواملی باعث این تفکر شده است؟

نکته ۲: پدیده های متنوع کم نظیری ایران مانند (۱) آتشفشان های نیمه فعال (دماوند، تفتان)، (۲) گل فشان های متعدد (چابهار)، (۳) کلوتهای وسیع و مرتفع، (۴) گنبد های نمکی (جاشک) و ... در نقاط مختلف ایران یافت می شود که پژوهشگران زیادی را از سراسر جهان به خود علاقه مند کرده است.

نکته ۳: زمین شناسان از حدود دویست سال پیش تاکنون، پژوهش های زیادی بر روی مناطق مختلف ایران انجام داده اند ولی هنوز ناشناخته های بسیاری وجود دارد که توجه پژوهشگران را به خود جلب می کند.

نکته ۴: تعیین سن سنگ های مناطق مختلف ایران نشان می دهد که در مقایسه با سنگ های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان جوان تر هستند. **قدیمی ترین سنگ های کشف شده در ایران بین ۶۰۰ میلیون تا بیش از ۱ میلیارد سال سن دارند.**

سوال: قدیمی ترین سنگ های ایران در کدام مناطق یافت می شوند؟

پاسخ: (۱) در روستای ساغند در اردکان یزد (از نوع سنگ های دگرگونی - سن آن پرکامبرین) (۲) در انارک، جندق و نائین اصفهان (از نوع سنگ های دگرگونی و پوسته اقیانوسی)

تحصیل باما



دره ستارگان (قشم)



گل فشان (چابهار)



گنبد نمکی (جاشک)

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



تاریخچه زمین شناسی ایران

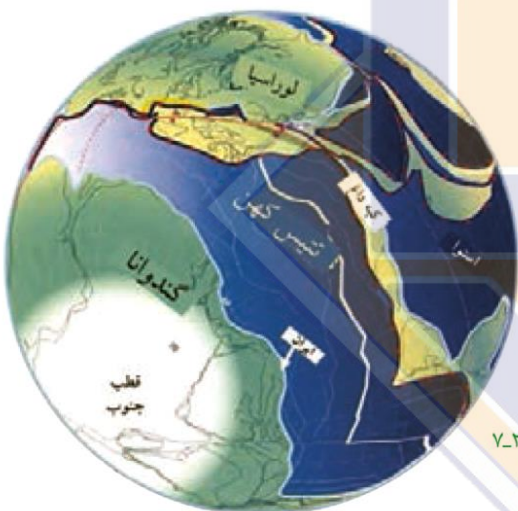
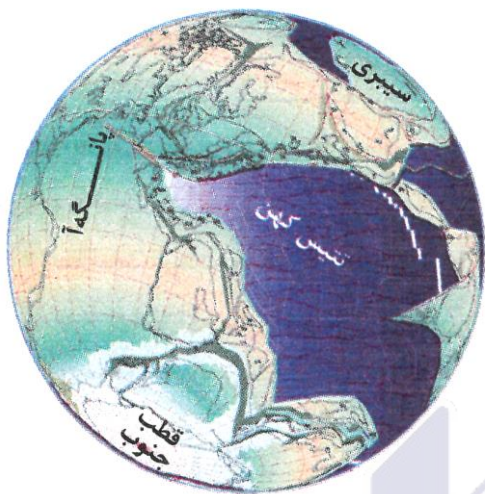
نکته ۱: حدود ۶۰۰ میلیون سال پیش (پرکامبرین و یا پروتروزوئیک)، **قاره بزرگی به نام پانگه** بر روی کره زمین وجود داشت که از به هم پیوستن **همه خشکی ها** به وجود آمده بود.

نکته ۲: پانگه آ 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. و پانگه آ را به دو قسمت **لوراسیا (لورازیا)** در شمال و **گندوانا** در جنوب تقسیم کرد.

نکته ۳: تتیس کهن در **اوایل پرمین**، یعنی حدود ۲۹۰ میلیون سال پیش به بیشترین وسعت خود رسید. **در آن زمان، ایران مرکزی و البرز، بخشی از خشکی گندوانا بودند.** اقیانوس تتیس کهن، طولی بیش از چندین هزار کیلومتر داشت و از استرالیا تا چین، ایران و اروپای امروزی ادامه می یافت.

نکته ۴: سرزمین ایران، تاریخ تکوین پیچیده ای را پشت سر گذاشته است. بخش های مختلفی که اکنون ایران زمین را تشکیل می دهند، در دوره های مختلف زمین شناسی، بخش هایی از آن قسمتی از **ابرقاره گندوانا و لورازیا** بوده اند. در پرکامبرین بیشتر قسمت ایران در حاشیه شمالی ابرقاره گندوانا قرار داشته و به وسیله اقیانوس تتیس کهن از قاره لوراسیا جدا بوده اند.

نکته ۵: در اوایل پرمین، بر اثر باز شدن قاره گندوانا، تشکیل اقیانوس جدیدی به نام **تتیس نوین** در بخش جنوبی تتیس کهن، شروع شد. هر چه تتیس نوین بزرگ تر می شد، تتیس کهن بر اثر فرو رانش به سمت جنوب کوچک تر می شد. پس از آن تتیس نوین به بیشترین وسعت خود رسید. **دریای سیاه در شمال ترکیه، بازمانده اقیانوس تتیس کهن است.**



شکل ۷-۲



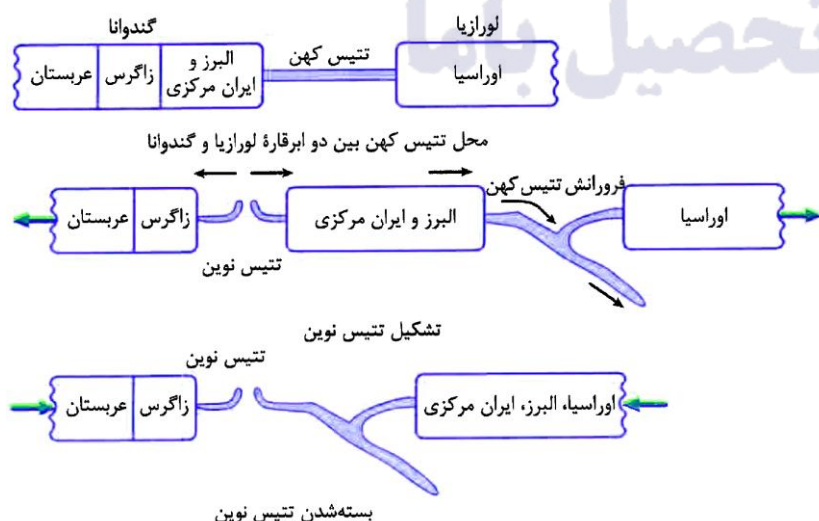


نکته ۶: حدود ۱۸۰ میلیون سال پیش (دوران مزوزوئیک) تیتیس کهن کاملاً بسته و رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد.

نکته ۷: در حدود ۱۰۰ میلیون سال پیش (دوران مزوزوئیک)، با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند. با این حرکت، اقیانوس تیتیس نوین شروع به فرو رانش به سمت شمال و به زیر قاره بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد.

نکته ۸: در حدود ۶۵ میلیون سال پیش (اواخر دوره کرتاسه زمان انقراض دایناسورها یا اوایل پالئوژن)، ورقه عربستان به ورقه ایران برخورد کرد (مرحله چهارم ویلسون) و اقیانوس تیتیس نوین بسته و شکل گیری رشته کوه زاگرس آغاز شد و تاکنون ادامه دارد. دریاچه خزر و آرال، از بازمانده های این اقیانوس تیتیس نوین هستند.

زمان	وقایع و پدیده ها
حدود ۶۰۰ میلیون سال قبل (ابردوران پروتروئیک)	از به هم پیوستن همه خشکی های زمین، قاره بزرگ پانگه آ به وجود آمد. اطراف پانگه آ اقیانوس پانتالاسا قرار داشت.
حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل (دوران پالئوزوئیک - اواسط کامبرین)	پانگه آ بر اثر فرایندهای زمین ساختی شروع به باز شدن کرد و به دو قاره کوچک تر به نام های لورازیا و گندوانا تقسیم شد. بین این دو قاره اقیانوس تیتیس تشکیل شد. نکته: در آن زمان، ایران مرکزی و البرز بخشی از گندوانا بودند.
حدود ۲۹۰ میلیون سال قبل (دوران پالئوزوئیک - اوایل پرمین)	اقیانوس تیتیس به بیشترین وسعت خود رسید. ایران مرکزی و البرز بخشی از گندوانا بودند. تیتیس کهن از استرالیا تا چین، ایران و اروپای امروزی ادامه داشت. بر اثر باز شدن گندوانا، تشکیل تیتیس نوین در بخش جنوبی تیتیس کهن شروع شد. با باز شدن تیتیس نوین، تیتیس کهن بر اثر فرو رانش به سمت جنوب کوچک تر می شد.
حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل (دوران مزوزوئیک - دوره ژوراسیک)	تیتیس کهن کاملاً بسته شد و رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد.
حدود ۱۰۰ میلیون سال قبل (دوران مزوزوئیک - دوره کرتاسه)	با باز شدن اقیانوس هند، آفریقا و شبه قاره هند از گندوانا جدا شدند و به سمت شمال حرکت کردند. تیتیس نوین شروع به فرو رانش به سمت شمال و به زیر قاره بزرگ شمالی (اوراسیا) کرد.
حدود ۶۵ میلیون سال قبل (دوران سنوزوئیک - دوره پالئوژن)	با برخورد ورقه عربستان به ایران، اقیانوس تیتیس بسته شد و شکل گیری رشته کوه زاگرس شروع شد و تاکنون ادامه دارد.



برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت ریپتیس www.rapit.com یا www.bioammamlou.com مراجعه کنید.





۴۱۴. چند عبارت نادرست است؟

- الف) در دوران مزوزوئیک تتیس کهن کاملاً بسته و رشته کوه البرز در ایران تشکیل شد.
 ب) از برخورد ورقه عربستان به ورقه ایران، و بسته شدن اقیانوس تتیس نوین، تشکیل رشته کوه زاگرس آغاز شد.
 ج) دریای سیاه در شمال ترکیه، بازمانده اقیانوس تتیس کهن است.
 د) دریاچه خزر و آرال، از بازمانده‌های اقیانوس تتیس نوین هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۱۵. کدام رابطه، مفهوم درستی از مقایسه «سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران» را با برخی از نواحی جهان بیان می‌کند؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- ۱) کمتر از استرالیا و جوان‌تر از هند
 ۲) جوان‌تر از آفریقا و بیشتر از آمریکای شمالی
 ۳) بیشتر از سیبری و کمتر از عربستان
 ۴) جوان‌تر از آمریکای جنوبی و بیشتر از سیبری

پاسخ: گزینه ۱

سن سنگ‌های ایران نسبت به استرالیا و هند کمتر بوده و جوان‌تر است.

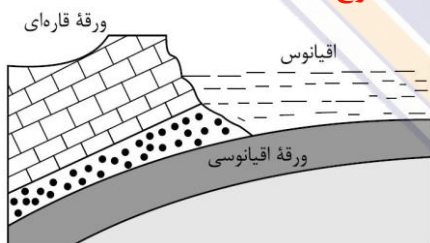
۴۱۶. با بسته شدن اقیانوس تتیس در سرزمین‌های فعلی ایران، کدام رویداد مهم اتفاق افتاد؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- ۱) جدا شدن دریای مازندران از خلیج فارس
 ۲) تشکیل رشته‌کوه‌های بلندی از آذربایجان تا کپه‌داغ
 ۳) ذوب ورقه فروزانده شده و فعالیت‌های شدید آتشفشانی
 ۴) تبخیر شدید آب‌های کم‌عمق و تشکیل کویر مرکزی ایران

پاسخ: گزینه ۲

حدود ۱۸۰ میلیون سال قبل با بسته شدن اقیانوس تتیس کهن در شمال ایران، رشته‌کوه البرز شکل گرفت. در واقع سرزمین ایران خاستگاه لورازیایی و کندوآنایی دارد.

۴۱۷. در زمان حاضر، در کدام منطقه، رویدادی مانند شکل زیر در حال انجام است؟ (خارج ۱۴۰۲)



- ۱) دریای سرخ
 ۲) دریای مازندران
 ۳) جنوب غرب ایران
 ۴) جنوب شرق ایران

پاسخ: گزینه ۴

شکل نشان‌دهنده برخورد ورقه اقیانوسی به ورقه قاره‌ای است. از پیامدهای این نوع حرکت می‌توان به زمین‌لرزه، تشکیل درازگودال اقیانوسی، رشته‌کوه‌های آتشفشانی اشاره کرد. نمونه چنین حرکتی در کشور ما در پهنه‌های شرق و جنوب شرق ایران و منطقه مکران دیده می‌شود. در واقع در این منطقه اقیانوس عمان به زیر ورقه ایران فروزانده شده است.



نقشه‌های زمین‌شناسی

نکته ۱: در نقشه‌های زمین‌شناسی، (۱) جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها، (۲) روابط سنی آن‌ها، (۳) وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها و (۴) موقعیت کانسارها و... نمایش داده می‌شوند.

نکته ۲: آتشفشان دماوند در رشته‌کوه البرز، یک آتشفشان نیمه‌فعال است و بیشتر سنگ‌های آتشفشانی آن از نوع بازالت و گرانیت است.

۴۱۸. در نقشه‌های زمین‌شناسی کدام مورد نمایش داده می‌شود؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) پراکندگی محل آب‌های زیر زمینی
(۲) جنس و پراکندگی خاک‌های مختلف
(۳) موقعیت رودها و دریاچه‌ها
(۴) وضعیت شکستگی‌ها
- پاسخ: گزینه ۴

در نقشه‌های زمین‌شناسی جنس و پراکندگی سطحی سنگ‌ها، روابط سنی آن‌ها، وضعیت شکستگی‌ها و چین‌خوردگی‌ها و کانسارها و... نمایش داده می‌شود.

۴۱۹. در کدام گزینه «نام عنصر یا معدن و محل استخراج آن» با عبارت داده شده انطباق دارد؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- «جواهری است که رنگ بنفش زیبایی دارد و از انواع کوارتز به شمار می‌آید»
(۱) زبرجد، شهرستان جیرفت (۲) کَرندوم، شهرستان تبریز (۳) تورکوایز، شهرستان نیشابور (۴) آمتیست، شهرستان شاهرود
- پاسخ: گزینه ۴

آمتیست جواهری بنفش است و از گرده و انواع کوارتزها می‌باشد.



نقشه زمین‌شناسی ایران

Q	کواترنری	JK	زوراسیک - کرتاسه	سنگ‌های آذرین
NQ	نئوژن - کواترنری	J	زوراسیک	اسید
N	نئوژن	TJ	تریاس - زوراسیک	متوسط
P ¹	پلیوسن	T	تریاس	قلیایی
M	میوسن	Mz	مزوزوئیک	
OM	اولیگوسن - میوسن	PzMz	پالئوژوئیک - مزوزوئیک	سنگ‌های نفوذی
EO	انوسن - اولیگوسن	Pz	پالئوژوئیک	سنگ‌های آذر آواری
OI	اولیگوسن	P	پریمین	سنگ‌های خروجی
E	انوسن	C	کربنیفر	
PE	پالئوسن - انوسن	D	دوئین	اقیولیت
K	کرتاسه	E	کامبرین - اردوئین	ولکانیک
K ₁	کرتاسه پشین	PE	پرکامبرین	اولترابازیک
K ₂	کرتاسه پیشین		گنبد نمکی	آمیزه اقیولیت

شکل ۷-۱ - نقشه زمین‌شناسی ایران که نشان دهنده پراکندگی سنگ‌های دوره‌های زمین‌شناسی مختلف است.



پهنه‌های زمین‌شناسی ایران

نکته ۱: 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 سنگ‌کره تشکیل شده** که هر کدام تاریخچه تکوین متفاوتی دارند.

نکته ۲: 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 اشتوکلین، مبنای برای کار پژوهشگران بعدی شد**. در ادامه، با آگاهی‌های بیشتر از ویژگی‌های زمین‌شناسی ایران، تقسیم‌بندی‌های جامع‌تری ارائه می‌شود.

نکته ۳: در **پهنه البرز زغال سنگ** یافت می‌شود، زغال‌سنگ در **سنگ‌های رسوبی** یافت می‌شوند و ثانیاً در زمانی تشکیل شده‌اند که آب و هوا برای رویش گیاهان مناسب بوده است. شواهد زمین‌شناسی تاریخی نشانگر آن است که طی **دوره‌های تریاس و ژوراسیک**، شرایط جوی برای تشکیل زغال مناسب بوده است. **رشته‌کوه البرز** در اثر بسته شدن اقیانوس تتیس کهن ایجاد شده است.

نکته ۴: در **پهنه زاگرس**، ذخایر نفتی ایران به صورت عمده در سنگ‌های آهکی و در منطقه زاگرس ذخیره شده‌اند. تله‌های نفتی یا نفت‌گیرها انواع مختلفی دارند (گسلی - تاکدیزی - گنبد نمکی و ریف مرجانی) اما از آنجا که پهنه یا زون زاگرس از تاکدیس و ناودیس‌های متوالی تشکیل شده است، تله نفتی در این منطقه از تاکدیزی می‌باشد. **رشته‌کوه زاگرس** در اثر بسته شدن اقیانوس تتیس نوین و برخورد ورقه عربستان و ایران ایجاد شده است.



شکل ۷-۷. نقشه پهنه‌بندی زمین‌شناسی ایران - اقتباس از اشتوکلین با اندکی تغییرات

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت لایحه، به سایت ریجیسر www.riji.ir مراجعه کنید. **سرچینه کنید.**





مشخصات برخی از پهنه‌های زمین ساختی در ایران

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

۴۲۰. منابع اقتصادی بارز پهنه زمین ساختی شرق و جنوب شرق ایران، کدام‌اند؟ (خارج ۱۴۰۳)

- (۱) ذخایر عظیم گاز (۲) آهن و طلا (۳) منیزیت و مس (۴) سرب و روی
پاسخ: گزینه ۳

۴۲۱. ویژگی بارز پهنه زمین ساختی کپه‌داغ کدام است؟ (سراسری ۱۴۰۳)

- (۱) معادن سرب و روی (۲) ذخایر عظیم گاز و نفت (۳) توالی رسوبی منظم (۴) تاق‌دیس و ناودیس‌های متوالی
پاسخ: گزینه ۳

پهنه ساختاری کپه‌داغ، سنگ‌های رسوبی و ذخایر عظیم گاز دارد. از ویژگی‌های مهم آن می‌توان به توالی رسوبی منظم اشاره کرد.

۴۲۲. ذخایر نفت ایران، به‌طور عمده در کدام نوع نفتگیرها و در کدام منطق قرار دارند؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) گسلی، جنوب پهنه زاگرس (۲) ریف‌های مرجانی، زاگرس چین‌خورده (۳) تاق‌دیس‌های آهکی، زاگرس (۴) گنبد‌های نمکی، ایران مرکزی
پاسخ: گزینه ۳

ذخایر نفتی ایران به‌صورت عمده در سنگ‌های آهکی و در منطقه زاگرس ذخیره شده‌اند. تله‌های نفتی یا نفت‌گیرها انواع مختلفی دارند (گسلی - تاق‌دیزی - گنبد نمکی و ریف مرجانی) اما از آنجا که پهنه یا زون زاگرس از تاق‌دیس و ناودیس‌های متوالی تشکیل شده است، تله نفتی در این منطقه از تاق‌دیزی می‌باشد.

۴۲۳. کدام پهنه زمین ساختی ایران حاصل فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی است؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) ایران مرکزی (۲) سهند - بزمان (۳) جنوب شرق ایران (۴) سندج - سیرجان
پاسخ: گزینه ۲

پهنه یا زون سهند - بزمان از سنگ‌های آذرین تشکیل شده‌اند که در اثر فرورانش تئیس نوین به زیر ایران مرکزی تشکیل شده‌اند.

۴۲۴. کدام گزینه با فرآیند شکل‌گیری رگه‌های زغال سنگ در رشته‌کوه البرز مطابقت بیشتری دارد؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) بازشدن قاره گندوانا (۲) فرورانش اقیانوس هند (۳) بسته شدن اقیانوس تئیس (۴) برخورد ورقه عربستان به آسیا

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



پاسخ: گزینه ۳

رشته کوه البرز توسط بسته شدن اقیانوس تتیس ایجاد شده است. از طرفی زغال سنگ را در پهنه البرز می توان یافت.

۴۲۵. در گذشته های دور، کدام ویژگی ها را برای برخی نقاط پهنه زمین شناختی البرز می توان تصور کرد؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) پوشش گیاهی مناسب، محیط های مردابی کم اکسیژن
- (۲) دریایی کم عمق با مواد آلی فراوان و رسوب گذاری نسبتاً شدید
- (۳) دریایی نسبتاً عمیق با توالی رسوب گذاری منظم، ذرات دانه درشت و ریز
- (۴) فلات های مرتفع خشک و کم آب و فرورانش پوسته اقیانوسی خزر به زیر دماوند

پاسخ: گزینه ۱

سنگ های البرز عمدتاً رسوبی هستند و حاوی زغال سنگ اند. شرایط مناسب برای تشکیل زغال سنگ عبارت اند از: محیط باتلاقی (مردابی)، محیط بدون اکسیژن.

۴۲۶. سنگ های اصلی کدام پهنه های زمین ساختی ایران را به ترتیب سنگ های آذرین، رسوبی و دگرگونی تشکیل می دهند؟ (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) (سنندج - سیرجان)، البرز، (سهند - بزمان)
- (۲) البرز، (ارومیه - دختر)، (سنندج - سیرجان)
- (۳) (سنندج - سیرجان)، ایران مرکزی، (ارومیه - دختر)
- (۴) (ارومیه - دختر)، زاگرس، (سنندج - سیرجان)

پاسخ: گزینه ۴

پهنه آذرین: ارومیه - دختر رسوبی: زاگرس دگرگونی: سنندج - سیرجان

۴۲۷. کدام پهنه های زمین ساختی ایران، توان بیشتری برای استخراج سنگ مرمر مورد نیاز ساختمان سازی داخل کشور و صادرات به سایر کشورها را دارند؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) ارومیه - دختر، زاگرس
- (۲) سنندج - سیرجان، البرز
- (۳) شرق و جنوب شرق، ایران مرکزی
- (۴) ایران مرکزی، سنندج - سیرجان

پاسخ: گزینه ۴

مرمر نوعی سنگ دگرگونی است. فقط پهنه های سنندج - سیرجان و ایران مرکزی سنگ های دگرگونی دارند.

۴۲۸. ذخایر فلزی کدام پهنه های زمین ساختی ایران، اغلب حاصل فعالیت های مستقیم ماگمایی است؟ (سراسری ۱۴۰۱)

- (۱) «ایران مرکزی»، «البرز»
- (۲) «سنندج - سیرجان»، «کپه داغ»
- (۳) «سهند - بزمان»، «زاگرس»
- (۴) «ارومیه - دختر»، «شرق و جنوب شرق ایران»

پاسخ: گزینه ۴

پس از برخورد ورقه عربی با ورقه ایران در منطقه فرورانش کمان ماگمایی ارومیه - بزمان یا ارومیه - دختر شکل گرفته که از انواع سنگ های آذرین تشکیل شده و ذخایر فلزی ارزشمندی دارد. در پهنه شرق و جنوب شرقی ایران نیز سنگ های گوناگونی مشاهده می شود که در سنگ های آذرین آن شاهد کانسار سازی مس هستیم. سایر پهنه های ساختاری فاقد سنگ های آذرین یا به صورت کلی فعالیت ماگمایی هستند.

۴۲۹. دشت های پهناور خشک و کم آب از ویژگی های کدام پهنه زمین ساختی ایران است؟ (سراسری ۱۳۹۸)

- (۱) کپه داغ
- (۲) ایران مرکزی
- (۳) سواحل خلیج فارس
- (۴) شرق و جنوب شرق

پاسخ: گزینه ۴: پهنه شرق و جنوب شرق ایران دارای دشت های پهناور، خشک و کم آب است.

۴۳۰. مطالعه کدام پهنه زمین ساختی ایران، تاریخچه کامل تری از گذشته، در اختیار زمین شناسان قرار می دهد؟ (سراسری ۱۴۰۰)

- (۱) البرز
- (۲) زاگرس
- (۳) کپه داغ
- (۴) ایران مرکزی

پاسخ: گزینه ۴: سنگ های ایران مرکزی سنی بین پرکامبرین و سنوزوئیک دارند از این رو اطلاعات بیشتری از گذشته سرزمین ایران در اختیار زمین شناسان قرار می دهند.



منابع معدنی ایران

نکته ۱: در فصل ۲ خواندید که منابع معدنی می‌تواند زیربنای اقتصاد و توسعه کشورها باشد. اگر کشوری، مواد معدنی مورد نیاز خود را نداشته باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟ آن‌ها را چگونه تأمین می‌کند؟ آیا می‌دانید ایران از نظر ذخایر معدنی چه جایگاهی در جهان دارد؟ آیا ما تمام مواد معدنی مورد نیاز را در کشور داریم؟

نکته ۲: ایران، دارای ذخایر معدنی مهم و قابل توجهی است که آن را از بسیاری از کشورهای جهان متمایز می‌کند. فعالیت‌های معدنی در ایران به‌طور گسترده در بیشتر نقاط کشور انجام می‌شود و نقش مهمی در اقتصاد کشور دارد.

نکته ۳: معدن کاری در ایران، قدمت زیادی داشته به‌طوری که در هر گوشه ایران، آثار معدن کاری قدیمی دیده می‌شود. 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.**

بیشتر بدانید

ایران با حدود ۲۳ / ۰ از مساحت کل کره زمین، **حدود ۷ درصد ذخایر معدنی** جهان را داراست. **بیش از ۵۰ ماده** معدنی در کشور تولید می‌شود. ایران در برخی مواد معدنی، در جهان رتبه‌های بالایی دارد. مقدار کل ذخایر شناسایی شده قطعی ایران، حدود ۳۷ میلیارد تن برآورد شده است که بخشی از آن در حال استخراج است. در حال حاضر **حدود ۵۰۰۰ معدن بزرگ و کوچک فلزی و غیرفلزی در کشور فعال هستند.**

۴۳۱. پهنه سنج - سیرجان، بیشتر با کدام نوع سنگ‌ها و منابع اقتصادی شناخته می‌شود؟ (خارج ۱۴۰۱)

(۱) رسوبی آهکی، سرب و مس (۲) آذرین درونی، کروم و نیکل (۳) دگرگون شده، سرب و روی (۴) آذرین بیرونی، منیزیت و مس
پاسخ: گزینه ۳

پهنه سنج - سیرجان، سنگ‌های دگرگونی و معادن سرب و روی دارد. در اثر فرورانش؟؟ جوان به زیر ورقه ایران در محل برخورد ورقه اقیانوسی به قاره‌ای، ابتدا سنگ‌های دگرگونی این پهنه تشکیل شده و در پشت آن کمان ارومیه - سیرجان را داریم.

۴۳۲. در گذشته‌های دور کدام پهنه زمین‌شناختی ایران در برخی مناطق دارای محیط‌های باتلاقی کم‌اکسیژن همراه با پوشش گیاهی خوب بوده است؟ (خارج ۱۴۰۱)

(۱) البرز (۲) ارومیه - دختر (۳) زاگرس (۴) کپه‌داغ
پاسخ: گزینه ۱

در محیط‌های باتلاقی کم‌اکسیژن و از نتیجه گیاهان، زغال سنگ تشکیل می‌شود. تنها پهنه زمین‌ساختی ایران که حاوی واگرهای زغال‌دار است، البرز است.



شما هم می‌توانید جستجوگر معدن باشید

نکته ۱: مراحل کاوش و یافتن محل تمرکز مواد معدنی بی‌شبهت به روش یافتن یکی از دوستانتان که به دنبال او هستید، نیست. برای پیدا کردن دوست مورد نظر ابتدا «محل» او را حدس می‌زنید و در آنجا به دنبال او می‌گردید. در مورد مواد معدنی هم مراحل تقریباً به همین شکل است. با توجه به آنکه **هر ماده معدنی در شرایط ویژه‌ای تشکیل می‌شود**. بنابراین برای یافتن ماده معدنی خاص، تنها باید مناطقی را مورد جستجو قرار داد که شرایط تشکیل ماده معدنی وجود داشته باشد.

نکته ۲: به عنوان مثال اگر به دنبال **زغال سنگ** هستیم، تنها باید قسمت‌هایی از ایران را جستجو کنیم که اولاً دارای **سنگ‌های رسوبی‌اند** و ثانیاً در زمانی تشکیل شده‌اند که آب و هوا برای رویش گیاهان مناسب بوده است. شواهد زمین‌شناسی تاریخی نشانگر آن است که طی **دوره‌های تریاس و ژوراسیک**، شرایط جوی برای تشکیل زغال مناسب بوده است. بنابراین، جستجوی ما درباره زغال سنگ محدود به سنگ‌های این دو دوره خواهد شد.

نکته ۳: مجموعه شاخص‌هایی را که برای جستجوی مواد معدنی به کار می‌روند، **معیارهای جستجو** می‌گویند. بسته به (۱) نوع ماده معدنی (۲) نحوه تشکیل آن معیارهای متفاوتی وجود دارد که در هر مورد باید معیارهای مناسب را بدین منظور به کار برد. به عنوان مثال **به هنگام جستجوی نفت، باید ساختمان‌های زمین‌شناسی را مورد کاوش قرار داد که برای تشکیل نفتگیر، مناسب‌اند**.

نکته ۴: حتی گاهی بررسی گیاهان یک منطقه نیز می‌تواند شما را به فراوانی یک عنصر با ارزش در خاک آن منطقه راهنمایی کند. حال شما هم با جستجو در فضای مجازی، روش‌های دیگری را برای یافتن منابع معدنی پیدا کنید.

بیشتر بدانید

ایران یکی از ۱۵ کشور بزرگ معدنی جهان است و (۱) **رتبه دوم جهان را از نظر ذخایر فلزسپار دارد (۲)** برای باریت و ژپس در رتبه پنجم (۳) از نظر سنگ آهن، در رتبه دهم جهان جای دارد. (۴) علاوه بر ذخایر فلزهای اساسی مانند آهن، روی، سرب و مس، ایران دارای ذخایر قابل توجهی نیز از آلومینیم، منگنز، مولیبدن، طلا، کروم (۵) نیز مواد معدنی غیرفلزی مورد استفاده در صنعت مانند باریت، سنگ‌های ساختمانی، کائولن و بنتونیت است. (۶) معدن روباز مس سرچشمه (کرمان) با ذخایری بیش از ۱ میلیارد و ۲۰۰ میلیون تن (۷) معدن طلا زرشوران تکاب (۸) معدن مس - مولیبدن سونگون (ورزقان)

۴۳۳. در گذشته‌های دور، کدام ویژگی‌ها را برای برخی نقاط پهنه زمین‌شناختی البرز می‌توان تصور کرد؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) پوشش گیاهی مناسب، محیط‌های مردابی کم‌اکسیژن
- (۲) دریایی کم‌عمق با مواد آلی فراوان و رسوب‌گذاری نسبتاً شدید
- (۳) دریایی نسبتاً عمیق با توالی رسوب‌گذاری منظم، ذرات دانه درشت و ریز
- (۴) فلات‌های مرتفع خشک و کم آب و فرورانش پوسته اقیانوسی خزر به زیر دماوند

پاسخ: گزینه ۱

سنگ‌های البرز عمدتاً رسوبی هستند و حاوی زغال‌سنگ‌اند. شرایط مناسب برای تشکیل زغال‌سنگ عبارت‌اند از: محیط باتلاقی (مردابی)، محیط بدون اکسیژن.



ذخایر نفت و گاز ایران

نکته ۱: حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ هـ.ش در شهر مسجد سلیمان در استان خوزستان (پهنه زاگرس) 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. 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.

نکته ۲: ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه‌های سنگ آهک قرار دارند. برخی از میدان‌های مهم نفت ایران در جدول صفحه بعد ارائه شده است.

نکته ۳: ایران با دارا بودن (۱) حدود ۱۰ درصد از نفت جهان، در رده چهارم (۲) از نظر ذخایر گاز، در رده دوم جهان قرار دارد. (۳) ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) قرار دارند. (۴) ذخایر گاز خانگیان سرخس در شمال شرق (پهنه کپه داغ) نیز، از ذخایر مهم هیدروکربن در ایران است. (۵) بزرگترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز (پهنه زاگرس) است که در رده سومین میدان‌های نفتی عظیم جهان قرار دارد. (۶) میدان‌های گازی پارس جنوبی و خانگیان در منطقه سرخس، از مهم‌ترین میدان‌های گازی ایران هستند.

سوال: دو دلیل ذکر کنید که چرا عمده ذخایر نفت ایران در منطقه زاگرس است؟

پاسخ: (۱) در منطقه زاگرس بیشتر سنگ‌های رسوبی، آهکی است و ذخایر نفت و گاز در سنگ‌های رسوبی تشکیل می‌شود و (۲) در این منطقه تاقدیس‌های متوالی وجود دارد که برای تشکیل تله‌های نفتی و نفت گیر مناسباند.

۴۳۴. برای نخستین بار در خاورمیانه، کدام میدان نفتی به بهره‌برداری رسید؟ (خارج ۱۴۰۰)

- (۱) اهواز (۲) نفتون (۳) گچساران (۴) آغاچاری
- پاسخ: گزینه ۲

اولین چاه نفت خاورمیانه در شهر مسجد سلیمان و در میدان نفتی نفتون به نفت رسید.

۴۳۵. به ترتیب بزرگ‌ترین میدان نفتی جنوب غربی، بزرگ‌ترین میدان گازی شمال شرقی و عمده‌ترین سنگ مخزن مواد هیدروکربنی ایران کدام‌اند؟ (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) اهواز، خانگیان، سنگ آهک (۲) اهواز، نفتون، سنگ آهک
- (۳) گچساران، خانگیان، سنگ گچ (۴) پارس جنوبی، سرخس، سنگ آهک
- پاسخ: گزینه ۱

بزرگ‌ترین ذخایر نفت ایران در میدان اهواز و بزرگ‌ترین ذخایر گازی در خانگیان سرخس قرار دارد و عمده‌ترین سنگ مخزن مواد هیدروکربنی در سنگ‌های آهکی قرار دارد.

۴۳۶. کدام عبارت، با فرآیند تشکیل «ذخایر نفتی ایران» مغایرت دارد؟ (سراسری ۱۳۹۹)

- (۱) عمدتاً در لایه‌های سنگ آهک قرار گرفته‌اند.
- (۲) به صورت مایع و نیمه‌جامد در زمین وجود دارند.
- (۳) با راه یافتن به سطح زمین، ذخایر قیر طبیعی را به وجود آورده‌اند.
- (۴) از ذخیره مواد آلی تجزیه شده و آب شور دریا، در سنگ مادر به وجود آمده‌اند.
- پاسخ: گزینه ۴: تشکیل نفت چه در ایران و یا در سایر نقاط دنیا، حاصل ذخیره مواد آلی و حفظ آن‌ها از اکسید شدن (تجزیه شدن) می‌باشد و این اتفاق فقط در سنگ مادر می‌تواند انجام شود.

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



آتشفشان‌های ایران

نکته ۱: مهم‌ترین کوه‌های آتشفشانی ایران **دماوند**، **تفتان**، **بزمان**، **سهند** و **سبلان** هستند.

نکته ۲: **دماوند**، **بلندترین قله آتشفشانی ایران**، در **گذشته فعال بوده** و آثار فعالیت‌های آن هنوز به صورت

خروج گازهای گوگردی در دامنه‌های نزدیک دهانه آتشفشان دیده می‌شود. دماوند و تفتان آتشفشان‌های نیمه‌فعال هستند ولی سهند و سبلان آتشفشان‌های خاموش

نکته ۳: بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در **دوره کواترنری** در ایران، آتشفشان‌هایی هستند که در **امتداد نوار ارومیه - دختر** قرار دارند.

بیشتر بدانید

* دماوند: آتشفشان مخروطی شکل دماوند با ارتفاع ۵۶۷۱ متر در بخش میانی رشته کوه البرز، بارزترین فعالیت آتشفشانی دوره کواترنری در ایران است. دامنه کوه دماوند پوشیده از جریان گدازه‌هایی به وسعت ۴۰۰ کیلومتر مربع است. جدیدترین گدازه‌ها در دامنه غربی مخروط قرار گرفته‌اند و روی همین دامنه است که به‌طور محلی مخروط‌هایی از خاکستر وجود دارد. در ارتفاع ۱۰۰ متر پایین‌تر از قله، در ضلع جنوبی دماوند، خروج گازها نمایان می‌شوند. دهانه این آتشفشان با ۳۰۰ متر قطر، با دریاچه‌ای از یخ پوشیده شده است. فعالیت‌های عظیمی که کوه دماوند را به وجود آورده در حدود ده هزار سال قبل و آخرین فوران آن، مربوط به ۷۳۰۰ سال پیش می‌باشد.

* تفتان: ارتفاع این قله ۴۰۳۶ متر از سطح تراز دریا است و از دو دهانه آتشفشانی آن، بخارهای گوگرد خارج می‌شود. در ورودی حفره‌های آتشفشانی، بلورهای گوگردی خالص به وفور دیده می‌شوند. نزدیک‌ترین شهر به تفتان، خاش است. تپت در زبان بلوچی به معنای گرما و تفتان، برگرفته شده از تپتان است.



شکل ۷-۶. نقشه پراکندگی قله‌های آتشفشانی در ایران

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.



@bioammarlou

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید.



dr.ammarlou



۴۳۷. امتداد کدام گسل تقریباً شرقی - غربی است؟ (خارج ۱۳۹۸)

- (۱) انار (۲) مشا (۳) زاگرس (۴) کوهبنان
- پاسخ: گزینه ۲: گسل مشا تقریباً شرقی - غربی است.

۴۳۸. امتداد کدام گسل با بقیه متفاوت است؟ (سراسری ۱۳۹۸)

- (۱) درونه (۲) نایبند (۳) کازرون (۴) سبزواران
- پاسخ: گزینه ۱: طبق شکل نقشه گسل‌های ایران، امتداد گسل درونه تقریباً با امتداد شرقی - غربی، با گسل نایبند (شمالی - جنوبی)، کازرون (شمالی - جنوبی) و سبزواران (شمالی - جنوبی) تفاوت دارد.

۴۳۹. امتداد کدام گسل با بقیه متفاوت است؟ (خارج ۱۴۰۳)

- (۱) مشا (۲) شمال البرز (۳) درونه (۴) کازرون
- پاسخ: گزینه ۴

۴۴۰. بیشترین فعالیت آتشفشانی دوره کواترنری ایران در کدام امتداد انجام گرفته است؟ (سراسری ۱۳۹۸)

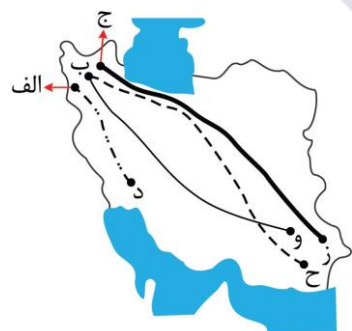
- (۱) دماوند - تفتان (۲) سبلان - دماوند (۳) بزمان - دماوند (۴) سهند - بزمان
- پاسخ: گزینه ۴: آتشفشان‌های دوره کواترنری در ایران، در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار دارند که نام دیگر این نوار، سهند - بزمان است.

۴۴۱. کدام عبارت با ویژگی‌های «آتشفشان‌های ایران» مغایرت دارد؟ (خارج ۱۳۹۹)

- (۱) ته‌نشین شدن خاکسترهای آتشفشانی در محیط دریایی کم‌عمق، توف‌های آتشفشانی را به وجود آورده است.
- (۲) با فرونشینی مواد جامد و سخت شدن آن‌ها، سنگ‌های آذرآواری تشکیل می‌شوند.
- (۳) آثار فعالیت‌های اغلب آتشفشان‌ها، به صورت خروج گازهای گوگردی مشاهده می‌شود.
- (۴) بیشتر فعالیت‌های آتشفشانی جوان، در امتداد نوار ارومیه - دختر قرار گرفته‌اند.
- پاسخ: گزینه ۲: عبارت شماره دو با بقیه موارد ارتباطی ندارد، زیرا در مورد تشکیل سنگ آذر آواری توضیح می‌دهد.

۴۴۲. بیشترین فعالیت آتشفشانی دوره کواترنری در ایران، تقریباً در امتداد کدام خط قرار دارند؟ (سراسری ۱۴۰۲)

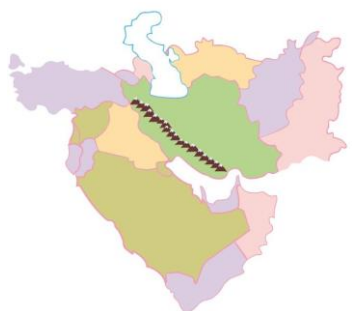
- (۱) «الف» و «د» (۲) «ج» و «ز» (۳) «ب» و «ح» (۴) «ب» و «و»
- پاسخ: گزینه ۴:



عمده فعالیت آتشفشانی در ایران مربوط به دوره کواترنری است که در امتداد پهنه ارومیه - دختر یا سهند - بزمان شکل گرفته است. روی شکل نقطه «ب» نشان‌دهنده قله آتشفشانی سهند (در تبریز) و نقطه «و» قله آتشفشانی بزمان (در سیستان) هستند.

۴۴۳. دستگاه لرزه‌نگار به طور متوسط هر روز یک زلزله بر روی چین‌خوردگی زاگرس ثبت می‌کند. زلزله‌های این منطقه به

کدام پدیده مرتبط است؟ (سراسری ۱۳۸۹)



- (۱) باز شدن خلیج فارس (۲) باز شدن دریای سرخ (۳) دور شدن ورقه‌ای عربستان از ورقه‌ای اروپا - آسیا (۴) باز شدن قاره‌ای آسیا از اقیانوس هند تا دریای سیاه
- پاسخ: گزینه ۲: بر اثر جدا شدن عربستان از آفریقا و به وجود آمدن دریای سرخ و برخورد صفحه‌ای عربستان با آسیا، رشته ارتفاعات زاگرس به وجود آمده است و با ادامه‌ی باز شدن دریای سرخ و تجمع نیرو در امتداد چین‌خوردگی زاگرس، زلزله اتفاق می‌افتد.



زمین گردشگری

نکته ۱: سیاره زمین، دارای مناظر و چشم اندازهای متنوعی است. این تنوع و گوناگونی، به دلیل اتفاقات و رویدادهای زمین شناختی است که در طول تاریخ شکل گیری و تکوین این سیاره رخ داده است.

نکته ۲: کشور ایران از نظر میراث زمین شناختی و گوناگونی پدیده های زمین شناختی، یکی از غنی ترین کشورهای جهان است. به همین دلیل زمین گردشگری می تواند در کشورمان، جایگاه اقتصادی ویژه ای داشته باشد.

نکته ۳: 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.

ژئوپارک

نکته ۴: برای حفاظت از جاذبه های میراث زمین شناختی در یک محدوده و بهره برداری درست از آن ها ژئوپارک ایجاد می شود. ژئوپارک یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین شناختی با جاذبه های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است.

نکته ۵: در هر ژئوپارک، مردم آن منطقه با آموزش هایی که می بینند در حفاظت از جاذبه های زمین شناختی، طبیعی و فرهنگی همکاری و از این جاذبه ها، برای گردشگری بهره برداری و کسب درآمد می کنند. ژئوپارک باعث می شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و این میراث ها حفظ شود.

نکته ۶: اکنون در کشور ما ژئوپارک جزیره قشم به ثبت جهانی رسیده است. با برنامه ریزی های انجام شده و براساس مطالعات علمی و گردشگری، در سال های آینده؛ تعداد ژئوپارک های کشورمان افزایش خواهد یافت.



شکل ۷-۹. چشمه باداب سورت ساری



شکل ۷-۸. دره ستارگان ژئوپارک قشم



شکل ۷-۱۲. هوازگی در روستای وردیج تهران



شکل ۷-۱۱. غار علیصدرهمدان



شکل ۷-۱۰. کوه های مریخی چابهار



شکل ۷-۷. روستای کندوان

برای تهیه نسخه چاپی و با کیفیت مجزوه به سایت دیجیتال علوی www.digitalalavi.com مراجعه کنید.

برای دریافت لینک خرید جزوات به شماره ۸۰ ۷۰ ۱۸۹ ۰۹۹۹ پیامک ارسال کنید. [dr.ammarlou](https://www.instagram.com/dr.ammarlou) @bioammarlou



علم، زندگی، کارآفرینی

ژئوتوریسم:

نکته ۱: اخیراً رشته جدیدی در گردشگری طبیعت به وجود آمده که توجه اصلی آن به میراث زمین‌شناختی است. این رشته را زمین گردشگری یا ژئوتوریسم نام‌گذاری کرده‌اند. **هدف اصلی در زمین گردشگری، تماشای شناخت پدیده‌های زمین‌شناختی است.** البته هدف‌های بیشتری در زمین گردشگری دنبال می‌شوند. متخصصان این رشته تحصیلی در مراکزی مانند سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور و سازمان میراث فرهنگی و گردشگری می‌توانند در شناخت و معرفی ژئوپارک‌های جدید، کمک شایانی داشته باشند.

نکته ۲: برخلاف اکوتوریسم (طبیعت‌گردی) که **جاذبه‌های طبیعت جاندار** را در مرکز توجه قرار داده است، **ژئوتوریسم به‌طور کلی با جاذبه‌های طبیعت بی‌جان سر و کار دارد.** مخاطبان زمین گردشگری نه تنها متخصصان و کارشناسان زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی (زمین ریخت‌شناسی)، بلکه گردشگران عادی و علاقه‌مندان طبیعت هستند. در جریان فعالیت‌های زمین گردشگری، بازدیدکنندگان ضمن بازدید از پدیده‌های زیبا و ویژه زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی، با مبانی پیدایش آن‌ها آشنا می‌شوند و اهمیت وجودی آن‌ها را در می‌یابند.

۴۴۴. در کدام گزینه هدف از ایجاد «ژئوپارک» به درستی بیان شده است؟ (خارج ۱۳۹۹)

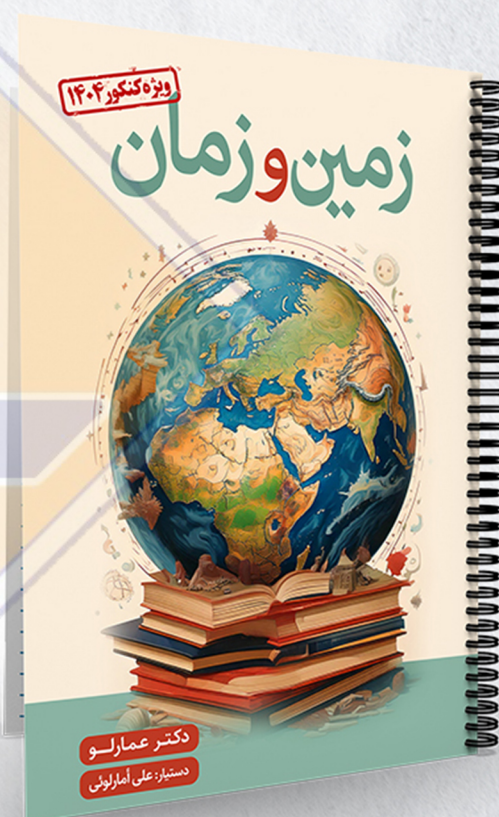
- (۱) بهره‌برداری از پدیده‌های طبیعی
 - (۲) رونق اقتصادی جامعه محلی
 - (۳) معرفی جاذبه‌های زمین گردشگری
 - (۴) حفاظت از پدیده‌های زمین‌شناختی
- پاسخ: گزینه ۴
- هدف از ایجاد ژئوپارک‌ها، حفاظت از پدیده‌های زمین‌شناختی است.

۴۴۵. کدام مورد، توصیف مناسب‌تری از میراث زمین‌شناختی است؟ (سراسری ۱۴۰۲)

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

برای حفاظت از جاذبه‌های میراث زمین‌شناختی در یک محدوده و بهره‌برداری درست از آن‌ها، ژئوپارک ایجاد می‌شود. ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین‌شناختی 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.

دکتر عمارلو



زمین شناسی ۱۴۰۴

جهت سفارش جزوات دکتر عمارلو به سایت زیر مراجعه فرمایید.

www.digitalalavi.com