

### فصل ۱

#### ۱- خداوند جهان را بر چه اساسی خلق کرده است؟

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.

#### ۲- تعریف کهکشان را بنویسید.

در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد. کهکشان ها، توده ای از گاز، غبار و میلیاردها جرم آسمانی شامل ستاره ها، سیاره ها، فضای بین ستاره‌های و ... هستند که طی انفجاری بزرگ تشکیل شده اند. در هر کهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل، کنار هم جمع شده و منظومه ها را ساخته اند .

#### ۳- کهکشان راه شیری را توضیح دهید.

اگر در شب های صاف و بدون ابر، در مکانی که آلودگی نوری ندارد، به آسمان نگاه کنید، نواری مه مانند و کم نور، شامل انبوهی از اجرام می بینید. این نوار که، کهکشان راه شیری نام دارد، یکی از بزرگ ترین کهکشان های شناخته شده است. کهکشان راه شیری، شکلی مارپیچی دارد که منظومه شمسی ما، در لبه یکی از بازوهای آن تشکیل شده است.



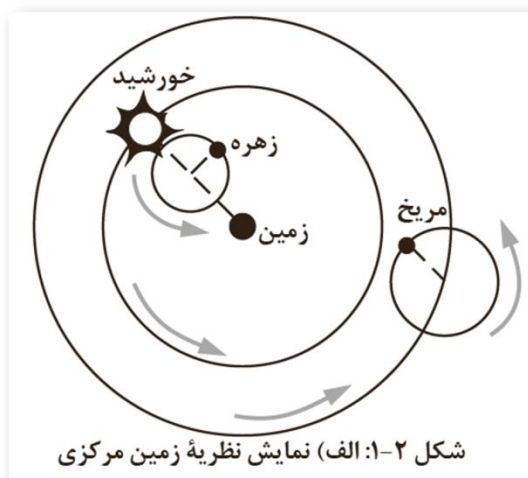
#### ۴- دو نظریه در مورد حرکت اجرام در منظومه شمسی را بنویسید.

الف- نظریه زمین مرکزی بطلمیوس

ب- نظریه خورشید مرکزی نیکولاس کوپرنیک

#### ۵- نظریه زمین مرکزی را توضیح دهید.

بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می‌گردند. براساس این نظریه، که نظریه «زمین مرکزی» نام گذاری شد، زمین، ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره ای به دور زمین می‌گردند.



#### ۶- مخالفان نظریه زمین مرکزی چه کسانی بودند؟

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

#### ۷- نظریه خورشید مرکزی توسط کدام دانشمند مطرح شد؟

کوپرنیک

## ۸- اساس نظریه خورشیدمرکزی کوپرنیک را بنویسید.

- زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره ها در مدار دایره ای به دور خورشید می گردد.
- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

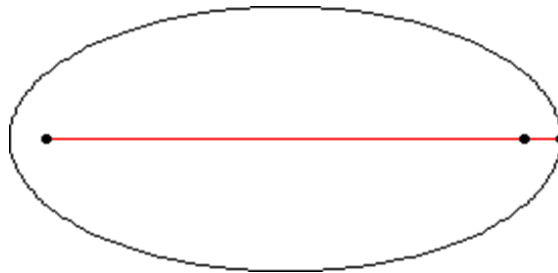
## ۹- کدام دانشمند متوجه شد که حرکت سیارات به دور خورشید بیضی است؟

کپلر

## ۱۰- سه قانون کپلر را بنویسید.

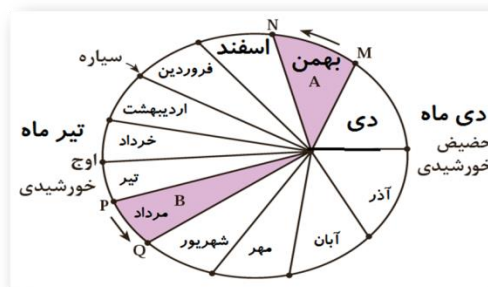
قانون اول :

هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می کند که خورشید همواره، در یکی از دو کانون آن قرار دارد.



قانون دوم:

هر سیاره، چنان به دور خورشید می گردد که خط فرضی که سیاره را به خورشید وصل می کند، در مدت زمان های مساوی، مساحت های مساوی ایجاد می کند.



قانون سوم:

زمان گردش یک دور سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش مییابد و رابطه زیر بین آن ها برقرار است. در این رابطه p: بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی است.

$$p^2 = d^3$$

**۱۱- فاصله یک سیاره با زمین ۹ واحد نجومی است. با توجه به قانون سوم کپلر مدت زمان چرخش کامل این سیاره به دور خورشید چند سال است؟**

توان ۳ عدد ۹ را به دست می آوریم که می شود ۷۲۹ و سپس جذر آن را به دست می آوریم که می شود ۲۷ یعنی این سیاره هر ۲۷ سال یک دور کامل به دور خورشید می گردد.

۹ واحد نجومی فاصله سیاره با خورشید و ۱ واحد نجومی هم فاصله خورشید با زمین می شود ۱۰ واحد نجومی بنابراین:

$$10 \times 10 \times 10 = 1000$$

$$\sqrt{1000} = 31.62 \text{ سال}$$

**۱۲- فاصله پلوتو با خورشید ۳۹/۴۴ واحد نجومی است. مدت زمان یک دور چرخش این سیاره به دور خورشید را حساب کنید.**

$$39.44 \times 39.44 \times 39.44 = 61304$$

$$\sqrt{61304} = 248 \text{ سال}$$

**۱۳- مدت زمان چرخش یک سیاره به دور خورشید ۲۷ سال است. با توجه به قانون دوم کپلر فاصله این سیاره با خورشید چند واحد نجومی است؟**

ابتدا کلید شیفت ماشین حساب مهندسی را روشن می کنیم. ریشه عدد ۲۷ را به دست می آوریم که می شود ۷۲۹ و سپس با ماشین حساب مهندسی ریشه سوم عدد ۷۲۹ را به دست می آوریم که می شود ۹ فاصله این سیاره ۹ واحد نجومی است.

$$27 \times 27 = 729$$

$$3\sqrt{729} = 9$$

#### ۱۴- مراحل تکوین و آغاز زندگی در کره زمین را بنویسید.

حدود شش میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل گیری منظومه شمسی آغاز شد و در حدود  $6/4$  میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت کره ای مذاب تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

با گذشت زمان و سرد شدن این گوی مذاب، حدود چهار میلیارد سال قبل، سنگ های آذرین به عنوان نخستین اجزای سنگ کره تشکیل شدند؛ سپس با فوران آتشفشان های متعدد، به تدریج گازهای مختلف مانند کربن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین خارج شدند و هواکره را به وجود آوردند. 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، خزندگان در اوایل دوره کربونیفر، ظاهر و در طی  $8+$  —  $7+$  میلیون سال، جثه آنها بزرگ شد و در کره زمین گسترش یافتند. با نامساعد شدن شرایط محیط زیست و عدم سازگاری دایناسورها با تغییرات محیطی، این موجودات حدود  $65$  میلیون سال پیش منقرض شدند.

#### ۱۵- اهمیت تعیین سنگ ها چیست؟

تعیین سن سنگ ها و پدیده های مختلف، از نظر بررسی تاریخچه زمین، اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین، پیش بینی حوادث احتمالی آینده و ... اهمیت زیادی دارد.

#### ۱۶- دوروش تعیین سنگ ها را بنویسید.

در زمین شناسی نیز، سن سنگ ها و پدیده ها را به دو روش سن نسبی و مطلق تعیین می کنند.

#### ۱۷- سن نسبی و سن مطلقچه تفاوتی باهم دارند؟

در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر وقوع پدیده ها نسبت به یکدیگر مشخص می شود و در تعیین سن مطلق (رادیومتری) سن واقعی پدیده ها با استفاده از عناصر رادیواکتیو اندازه گیری می شود.

## ۱۸- نیمه عمر یک عنصر یعنی چه؟

عناصر رادیواکتیو به طور مداوم و با سرعت ثابت در حال فروپاشی هستند. این عناصر پس از فروپاشی به عنصر پایدار تبدیل می شوند. مدت زمانی را که طول می کشد نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل شود، نیمه عمر آن عنصر می گویند.

## ۱۹ روش تعیین سن مطلق را توضیح دهید.

در تعیین سن مطلق با استفاده از رابطه زیر، زمان دقیق وقوع پدیده تعیین می شود.

$$\text{طول نیمه عمر} \times \text{تعداد نیمه عمر} = \text{سن پدیده}$$

## ۲۰- مقیاس های مختلف زمان را نام ببرید.

مفهوم زمان در مقیاس های مختلفی به کار می رود. واحد اساسی زمان، ثانیه است. شما با واحدهای بزرگ تر زمان مانند: دقیقه، ساعت، شبانه روز، هفته، ماه، سال، دهه، سده (قرن) و هزاره آشنا هستید؛ اما، واحدهای بزرگ تر زمان نیز وجود دارد که در زندگی روزمره ما، کاربرد زیادی ندارند مانند عصر، دوره، دوران و ائون که واحدهای زمانی مورد استفاده در زمین شناسی هستند.

## ۲۱- معیار تقسیم بندی واحدهای بزرگ تر زمان به چه عواملی بستگی دارد؟

معیار تقسیم بندی این واحدهای زمانی مختلف، به حوادث مهمی همچون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوه زایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها و ... بستگی دارد.

## ۲۲- مراحل چرخه ویلسون را نام ببرید.

۱- مرحله بازشدگی

۲- مرحله گسترش

۳- مرحله بسته شدن

۴- مرحله برخورد

## ۲۳- مرحله بازشدگی چرخه ویلسون را توضیح دهید.

تحت تأثیر جریان های همرفتی خمیرکره، بخشی از پوسته قاره ای شکافته می شود و مواد مذاب خمیرکره صعود نموده و به سطح زمین می رسند. مانند شرق آفریقا کوه های کنیا و کیلیمانجارو

#### **۲۴- مرحله گسترش چرخه ویلسون را شرح دهید.**

در این مرحله، شکاف ایجاد شده، گسترش می یابد و در محل گودال های ایجاد شده دریاهایی تشکیل می شود. مانند دریای سرخ - اقیانوس اطلس

#### **۲۵- مرحله بسته شدن چرخه ویلسون را توضیح دهید.**

در یک یا چند منطقه از اقیانوس ایجاد شده، سنگ کره اقیانوسی دچار فرورائش می شود و اقیانوس، کوچک تر و در نهایت بسته می شود.

#### **۲۶- مرحله برخورد چرخه ویلسون را توضیح دهید.**

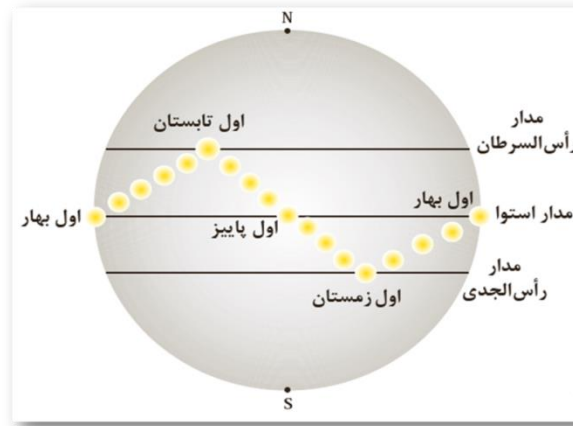
با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه ها، رسوبات اقیانوسی، رشته کوه هایی به وجود می آیند. مانند هیمالیا، البرز، زاگرس

#### **۲۷- علل پیدایش فصول و سه منطقه اقلیمی در زمین چیست؟**

الف - محور زمین با خط عمود بر صفحه مدار گردش خود به دور خورشید، زاویه حدود  $23\frac{3}{5}$  درجه ای می سازد و در هنگام گردش به دور خورشید، راستای محور تقریباً ثابت و بدون تغییر است.

ب- از طرفی مدار حرکت زمین به دور خورشید، بیضی شکل است و فاصله زمین تا خورشید در یک سال تغییر می کند.

بنابراین در طی شش ماه از سال نیمکره شمالی و در طی شش ماه دیگر نیمکره جنوبی زمین، بیشتر در معرض تابش خورشید قرار می گیرد.

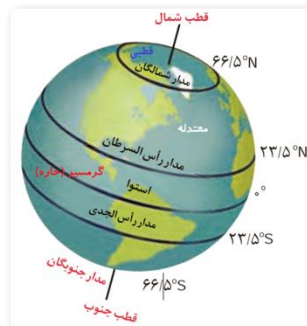


## ۲۸- سه منطقه اقلیمی کره زمین را نام ببرید.

-منطقه گرمسیر (حاره)

-منطقه معتدله

-منطقه سرد قطبی



## ۲۹- ویژگی های منطقه گرم کره زمین را بنویسید.

این منطقه از مدار رأس السرطان تا رأس الجدی را شامل می شود. امکان تابش عمودی بر سطح زمین در این منطقه ممکن است. میانگین دمای هوا در آن بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد است و در طول سال هوا گرم است.

## ۳۰- ویژگی های منطقه معتدل کره زمین را بنویسید.

-این منطقه از مدار ۲۳/۵ درجه تا ۶۶/۵ درجه در هر نیمکره را شامل می شود.

- میانگین دمای هوا در این مناطق بین ۸ تا ۲۰ درجه سانتی گراد است.



### ۳۱- ویژگی های منطقه سرزد قطبی را بنویسید.

- این منطقه از مدار ۶۶/۵ درجه تا ۹۰ درجه در هر نیمکره را شامل می شود.

- در آنجا فصل زمستان طولانی می باشد .

- میانگین دمای هوا در مناطق شمالگان و جنوبگان کمتر از ۸ درجه سانتی گراد است.

### ۳۲- تابش خورشید در چه زمانی و در کجا عمود می تابد؟

اول مهر و اول فروردین در استوا

اول تیرماه در مدار راس السرطان

اول دی ماه در مدار راس الجدی

### ۳۳- روز و شب مساوی در کدام مناطق زمین دیده می شود؟

در منطقه حاره بین استوا و مدار راس السرطان و راس الجدی

### ۳۴- در کدام مدار کره زمین روز ۲۴ ساعته دیده می شود؟

مدار قطبی شمال و جنوب

### ۳۵- اصطلاح خورشید نیمه شب را توضیح دهید.

دراول تیرماه در مدار قطبی شمال و در اول دی ماه در مدار راس الجدی خورشید ۲۴ ساعت در آسمان دیده می شود که به آن خورشید نیمه شب گفته می شود.

### ۳۶- خورشید در اول فروردین بر مدار صفر درجه (استوا) و بعد از ۹۳ روز بر مدار ۲۳/۵ درجه

شمالی (مدار راس السرطان) می تابد و اول تیر است و آغاز انقلاب تابستانی در نیمکره شمالی!!

خورشید در ۱۲ اردیبهشت بر کدام مدار عمود تابش می کند؟

بین استوا تا مدار راس السرطان ۲۳,۵ درجه اختلاف هست خورشید این ۲۳,۵ درجه را در طول ۹۳ روز طی می کند تا برسد به مدار راس السرطان حالا باید تناسب بنویسد 23 درجه در ۹۳ روز طی می شود حالا

۱۲ اردیبهشت می شود ۴۳ روز یعنی از اول فروردین تا ۱۲ اردیبهشت ۴۳ روز می شود تناسب می بندیدم ۲۳ درجه ۹۳ روز ۴۳ روز چند درجه 43 ضرب در ۲۳ درجه تقسیم بر ۹۳ می شود ۱۰ درجه شمالی خورشید در ۱۲ اردیبهشت در عرض جغرافیایی ۱۰ درجه شمالی قرار دارد.

## فصل ۲

### ۱- نقش منابع معدنی در زندگی امروزی بشر را توضیح دهید.

بخش عمده مواد مورد نیاز برای زندگی ما از منابع معدنی، تأمین می شوند. مس موجود در کابلهای برق، آهن مورد استفاده در ریل راه آهن، پلاتین موجود در تلفن همراه، مدادی که با آن می نویسیم، خمیردندانی که با آن مسواک می زنیم و ... از منابع معدنی تهیه می شوند. منابع معدنی پس از شناسایی توسط زمین شناسان، از معادن استخراج و پس از فراوری، به کالاهای مورد نیاز تبدیل می شوند. تعدادی از کاربردهای مواد معدنی (فلزی - غیرفلزی) در جدول آورده شده است.

### ۲- غلظت کلارک چیست؟

در سال ۱۹۶۴ میلادی، دو زمین شناس به نام های کلارک و رینگ وود برای تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین و بررسی پراکندگی عناصر در بخش های مختلف آن، تعداد بسیار زیادی از انواع سنگ های مناطق مختلف را نمونه برداری و ترکیب شیمیایی آنها را تعیین کردند که امروزه ترکیب شیمیایی میانگین پوسته زمین با عنوان غلظت کلارک عناصر شناخته می شود.

### ۳- کاربرد غلظت میانگین عناصر چیست؟ شرح دهید.

غلظت میانگین عناصر، کاربردهای زیادی دارد. پژوهشگران با اندازه گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ ها و خاک های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین، به فرایندهای زمین شناسی مانند حرکت ورقه های سنگ کره، تاریخچه تکوین یک منطقه و ... پی می برند.

### ۴- مفهوم بی هنجاری مثبت و منفی در غلظت کلارک چیست؟ شرح دهید.

اگر در منطقه ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر باشد، بی هنجاری مثبت و اگر غلظت آن ها از میانگین، پایین تر باشد، آن را بی هنجاری منفی می نامند. زمین شناسان در پی جویی های اکتشافی به دنبال یافتن مناطقی با بی هنجاری مثبت هستند.

#### ۵- انواع کانی ها را نام ببرید.

کانی ها براساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات ها و غیرسیلیکات ها رده بندی می شوند.

#### ۶- سیلیکات تعریف کنید.

سیلیکات ها، کانی هایی هستند که ۹۶ درصد پوسته زمین را تشکیل می دهند و در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی ( $SiO_4^{4-}$ ) دارند .

کانی های سیلیکاتی در سنگ های آذرین، رسوبی و یا دگرگونی یافت می شوند .

#### ۷- کانی های غیر سیلیکاتی چیست؟

کانی های غیرسیلیکاتی گروهی از کانی ها هستند که در ترکیب خود، فاقد بنیان سیلیکاتی هستند. این کانی ها نیز در انواع سنگ ها یافت می شوند.

#### ۸- کانه را تعریف کنید.

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

#### ۹- دو بخش سنگ معدن یا کانسنگ (تعریف کانه و باطله)

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

#### ۱۰- مهم ترین کانه مس را نام ببرید.

برای مثال کالکوپیریت، به فرمول شیمیایی  $CuFeS_2$  مهم ترین کانه فلز مس است. در معادن مس، این کانی همراه با کانی های باطله مختلفی مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی های رسی، پیریت و ... کانسنگ مس را تشکیل می دهند.

### ۱۱- کانسار تعریف کنید.

دربخش هایی از پوسته زمین، غلظت عناصر در یک منطقه نسبت به غلظت میانگین افزایش می یابد. و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می شود (بی هنجاری مثبت)، به طوری که استخراج آن از نظر اقتصادی، مقرون به صرفه است که به این مناطق، کانسار می گویند.

### ۱۲- معدن چیست و چگونه شکل می گیرد؟

استخراج ماده معدنی یا کانسنگ اغلب پرهزینه است و تنها در صورتی بهره برداری آغاز می شود که یک عنصر با حجم و غلظت کافی در ماده معدنی وجود داشته باشد. با شروع بهره برداری یا معدنکاری، یک معدن شکل می گیرد.

### ۱۳- تعریف سنگ ها و کانی های صنعتی و اهمیت آن ها را توضیح دهید.

افزون بر کانسنگ ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یاروزمره استخراج می شوند که فلزی نیستند .

مانند: شن و ماسه در ساختمان سازی، خاک رس در ساخت آجر یا کاشی و سرامیک، سنگ های ساختمانی در نمای ساختمان ها، کف پوش، پله و دیوارها به کار می روند. به این نوع از سنگ ها و کانی های غیرفلزی، سنگ ها و کانی های صنعتی می گویند.

در برخی موارد، بخش غیراقتصادی یا باطله یک کانسنگ ، به عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده ها استفاده می شود.

### ۱۴- انواع کانسنگ را نام ببرید.

کانسنگ ها براساس نحوه تشکیل، به سه دسته ماگمایی، گرمابی و رسوبی تقسیم بندی می شوند.

### ۱۵- نحوه تشکیل کانسنگ های ماگمایی مانند کروم و نیکل و پلاتینرا بنویسید.

کانسنگ های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل و پلاتین می توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل شوند. با سرد شدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند و این کانسنگ هارا می سازند.

#### **۱۶- نحوه تشکیل پگماتیت و اهمیت آن را بنویسید.**

در صورتی که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ هایی با بلورهای بسیار درشت، به نام پگماتیت تشکیل می شود که می تواند کانسار مهمی برای بعضی عناصر خاص مانند لیتیم و بعضی کانی های گوهری مانند زمرد یا کانی های صنعتی مانند مسکوویت باشد.

#### **۱۷- شیب زمین گرمایی چیست؟**

در پوسته زمین، به ازای هر ۱۰۰ مترافزایش عمق، ۳ درجه سانتی گراد دما افزایش می یابد. به این تغییرات دما در پوسته زمین شیب زمین گرمایی می گویند .

#### **۱۸- نحوه تشکیل رگه های معدنی توسط آب های گرم را بنویسید.**

در بخش های عمیق پوسته به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمایی ویاتوده های مذاب، دمای آب های موجود در این مناطق افزایش می یابد و باعث انحلال برخی از عناصر می شود. این آب ها، برخی عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی های سنگ ها ته نشین می کنند و رگه های معدنی را می سازند .

#### **۱۹- کانسنگ های گرمابی چیست؟**

از آنجاکه عامل تشکیل این کانسنگ ها، آب گرم است، کانسنگ های گرمابی نامیده می شوند.

#### **۲۰- کدام ذخایر معدنی منشأ گرمابی دارند؟**

بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و برخی فلزات دیگر منشأ گرمابی دارند.

#### **۲۱- مهم ترین کانسنگ های رسوبی را نام ببرید.**

ذخایر سرب و روی موجود در سنگ های آهکی، مس موجود در شیل ها و ماسه سنگ ها و اورانیوم موجود در ماسه سنگ ها، نمونه ای از کانسنگ های رسوبی مهم هستند.

## ۲۲- نحوه تشکیل ذخایر پلاستی را شرح دهید.

گاهی نیز آب های روان، کانی ها را از سنگ ها جدا کرده و در مسیر رود آنها را ته نشین و ذخایر پلاستی را تشکیل می دهند. از هزار سال پیش تاکنون در منطقه تخت سلیمان تکاب، از رودخانه زرشوران طلا برداشت می شود.

## ۲۳- اولین مرحله اکتشاف معدن: شناسایی ذخایر معدنی توضیح دهید.

در اولین مرحله اکتشاف، زمین شناسان با بررسی نقشه های زمین شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کنند. برای مثال زمین شناسان می دانند که برخی از ذخایر سرب در سنگ های آهکی پیدا می شوند.

## ۲۴- روش های شناسایی ذخایر معدنی را بنویسید.

بنابراین آنها با آگاهی از ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، مانند خواص مغناطیسی کانسنگ، رسانایی الکتریکی سنگ ها، تغییرات میدان گرانش زمین و... به روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیر سطحی و پنهان را شناسایی می کنند.

## ۲۵- مرحله حفاری و آزمایش نمونه های حفاری چگونه انجام می شود؟ توضیح دهید.

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. نمونه های تهیه شده از حفاری، برای تعیین عیار فلز یا کیفیت ماده معدنی و شناسایی کانی های موجود در آن ها به آزمایشگاه حمل و در آنجا توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیه شیمیایی مورد بررسی قرار می گیرند.

در نهایت، زمین شناسان یا مهندسان اکتشاف، تمامی داده های به دست آمده را با نرم افزارهایی تحلیل کرده و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می کنند

## ۲۶- مرحله استخراج منابع معدنی چه موقع انجام می شود؟

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

## ۲۷- روش استخراج چگونه تعیین می شود؟

روش استخراج، براساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته، تعیین می شود.

## ۲۸- انواع استخراج معدن را بنویسید.

استخراج به روش های روباز و زیرزمینی صورت می گیرد.

## ۲۹- ویژگی های کانسارمس را بنویسید.

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

## ۳۰- کانه آرایی یا فراوری چیست؟

به فرایند جداسازی باطله از کانی های مفید اقتصادی، کانه آرایی (فراوری) ماده معدنی گفته می شود که در کارخانه هایی در کنار معادن انجام می شود.

## ۳۱- کنسانتره چیست؟

محصول نهایی (کنسانتره) برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب، منتقل یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می شود.



### **۳۲- علل استفاده انسان از گوهرها را بنویسید.**

از روزگاران کهن انسان از گوهرها برای آراستن خود استفاده می کرده تا از زیبایی ها و ویژگی های خیره کننده و انواع جلوه های موجود در این کانی ها برای زیباتر جلوه دادن خود استفاده کند. این موضوع به فطرت زیادوستی و زیبایی شناسی که خداوند متعال در نهاد انسان تعبیه کرده است، برمی گردد. شاید این یکی از مهم ترین دلایل ایجاد علم گوهرشناسی و پیشرفت های بعدی آن بوده است .

### **۳۳- تعداد کانی های دارای گوهر را بنویسید.**

لازم به ذکر است که تنها از میان حدود ۴۰۰۰ کانی شناخته شده، حدود ۱۰۰ کانی ویژگی های لازم یک گوهر را دارند.

### **۳۴- تعریف گوهر یا جواهر را بنویسید.**

گوهرها یا جواهر (واژه عربی) شامل سنگ ها و کانی های گران بهایی است که به دلیل زیبایی، درخشش، استحکام، سختی بالا، رنگ و کمیاب بودن از سایر کانی ها و سنگ ها متمایز هستند و مورد توجه خاص انسان ها قرار می گیرند.

### **۳۵- مهم ترین گوهرها را نام ببرید.**

زیبایی رنگ و درخشندگی گوهرهایی مانند یاقوت، زمرد، فیروزه و عقیق، آمتیست، توجه هر کسی را به خود جلب می کند.

### **۳۶- عوامل پیدایش گوهرها را بنویسید.**

گوهرها نمایندگان بسیار زیبا و خاص و کمیاب دنیای کانی ها هستند که توسط فرایندهای ماگمایی، گرمایی یا دگرگونی به وجود می آیند.

### **۳۷- مهم ترین خواص گوهرها را بنویسید.**

مهمترین خواص گوهرها، سختی، رنگ، و درخشش آن ها است. اگر یک گوهر، سختی کافی نداشته باشد، در برابر خراشیدگی مقاوم نیست و از بین می رود.

برخی خواص دیگر، مانند بازی رنگ، به کانی ها درخشندگی و زیبایی می دهد.



### **۳۸- ویژگی های کانی کریزوبریل را بنویسید.**

مانند کانی کریزوبریل (چشم گربه) با درخشش اپالی و نوعی گوهر سیلیسی به نام اپال که درخششی رنگین کمائی دارد.

### **۳۹- رنگ، ترکیب شیمیایی ونحوه تشکیل الماس را بنویسید.**

یک گوهر بی رنگ با ترکیب کربن خالص، که در فشار بسیار زیاد در گوشته زمین تشکیل می شود .

### **۴۰- کاربردهای الماس را بنویسید.**

افزون بر استفاده گوهری، در ساینده ها نیز کاربرد دارد.

### **۴۱- ویژگی های یاقوت سرخ را بنویسید.**

یاقوت سرخ رنگ، کانی کوندوم است. کانی کوندوم به رنگ آبی هم ظاهر می شود که به آن یاقوت کبود می گویند. این کانی بعد از الماس، سخت ترین کانی می باشد.

### **۴۲- ویژگی های زمرد را بنویسید.**

زمرد، کانی سیلیکات بریل است. معروف ترین و گران ترین آن، به رنگ سبز دیده می شود.

### **۴۳- ویژگی های گارنت را بنویسید.**

گارنت از کانی های سیلیکاتی است که معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... دیده می شود. معروف ترین رنگ آن قرمز تیره است.

### **۴۴- ویژگی های عقیق را بنویسید.**

عقیق، کوارتزی با رنگ های متنوع است که به نام ها و تراش های مختلف در بازار عرضه می شود. عقیق، یک کانی نیمه قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می شود.

### **۴۵- ویژگی های زبرجد را بنویسید.**

زبرجد، کانی سیلیکاتی است که نام علمی آن الیون و به رنگ سبز زیتونی دیده می شود.

#### ۴۶- ویژگی های فیروزه را بنویسید.

فیروزه، یک گوهر باستانی است که برای اولین بار در نیشابور یافت شد و به دیگر نقاط جهان صادر گردید. نام علمی آن، تورکوایز است.

#### ۴۷- اهمیت منابع انرژی را توضیح دهید.

منابع انرژی برای انجام تمامی فعالیت های انسان ضروری هستند و انسان از گذشته دور تا امروز، از منابع طبیعی برای تولید انرژی استفاده کرده است.

#### ۴۸- اهمیت سوخت های فسیلی را بنویسید.

از میان منابع مختلف انرژی در دسترس، سوخت های فسیلی اهمیت زیادی دارند. در بیشتر کشورهای جهان، سوخت های فسیلی منابع اصلی تولید انرژی هستند.

#### ۴۹- نحوه تشکیل سوخت های فسیلی را بنویسید.

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

#### ۵۰- هیدروکربن چیست؟

هیدروکربن هایی هستند که به طور طبیعی، به صورت مایع، گاز و نیمه جامد در زمین وجود دارند.

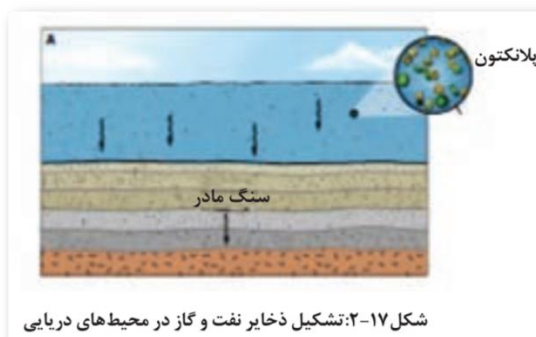
#### ۵۱- نفت خام در چه محیطی به وجود می آید؟

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

#### ۵۲- نحوه تشکیل نفت خام را توضیح دهید.

در این محیط ها، جاندارانی مانند پلانکتون ها و باکتری ها، مهمترین منشأ مواد آلی هستند. بقایای این موجودات پس از مرگ، در رسوبات ریزدانه بستر دریا مدفون می شوند. ماده آلی باقیمانده، توسط لایه های بالایی پوشیده و در لایه لای رسوبات است که سنگ منشأ (سنگ مادر) نفت را تشکیل می

دهد. مواد آلی در طی تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، از طریق یک سری واکنش های شیمیایی به نفت خام تبدیل می شود. در فرایند تشکیل ذخایر نفتی مقدار دما و فشار، و افزایش آن بسیار مهم است. اما این پایان داستان نیست.



### ۵۳- مهاجرت اولیه نفت چگونه انجام می شود؟

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

### ۵۴- مهاجرت ثانویه نفت چگونه انجام می شود؟

در طی این مهاجرت، نفت ، گاز و آب به سنگ هایی با نفوذپذیری بالا، مانند ماسه سنگ و سنگ آهک می رسند و حفره ها و فضاهای خالی آنها را پر می کنند. چون نفت و گاز از آب سبک ترند، از آب جدا شده و بر روی آن قرار می گیرند که به این جدایش، مهاجرت ثانویه می گویند.

### ۵۵- نحوه پیدایش چشمه های نفتی و ذخایر قیرهای طبیعی را توضیح دهید.

اگر مانعی در مسیر حرکت آنها نباشد، به سطح زمین راه می یابند و چشمه های نفتی را به وجود می آورند. در این صورت ممکن است در سطح زمین تبخیر شوند و یا گاهی این نفت، دچار اکسایش و غلیظ شدگی شده و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می آورد که موارد زیادی از آنها در استان های خوزستان و ایلام دیده می شوند.

### ۵۶- تله های نفتی و نقش آن هارا بنویسید.

اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لای های از سنگ های نفوذ ناپذیر مانند شیل و گچ برسد، دیگر قادر به ادامه مهاجرت نخواهد بود.

این لایه های نفوذ ناپذیر یا تله های نفتی، جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می گیرند و آن ها را در سنگ مخزن به دام می اندازند. نفت و گاز با حفاری چاه های عمیق، در سنگ مخزن استخراج می شود.

گفته می شود که ۹۹/۹۹ درصد نفتی که در طول تاریخ زمین تولید شده، به سطح زمین رسیده و از بین رفته است و ۱/۰ درصد آن، همه ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است.

### **۵۷- زغال سنگ چیست؟**

زغالسنگ، یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط های خشکی به وجود می آید.

### **۵۸- نحوه تشکیل زغال سنگ را توضیح دهید.**

این مواد آلی، بیشتر از درختان، بوته زارها و چمنزارها حاصل می شوند. آنها، در باتلاق ها انباشته و توسط رسوبات پوشیده می شوند و به مرور زمان به تورب که یک نوع زغال نارس است، تبدیل می شوند. در برخی کشورها مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره برداری می شود.

### **۵۹- مراحل تشکیل زغال سنگ را بنویسید.**

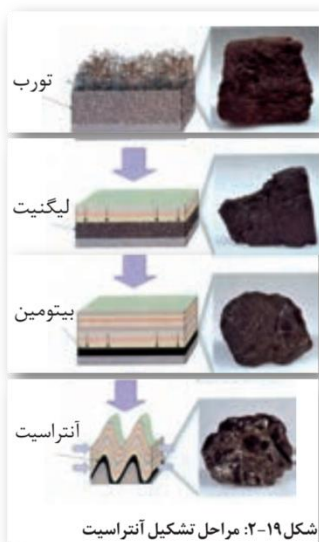
در طی میلیون ها سال، تورب در زیر فشار رسوبات و سنگ های بالایی، فشرده تر شده و آب و مواد فراری مانند کربن دی اکسید و متان از آن خارج می شود.

با خروج این مواد، در نهایت، ضخامت تورب که ماده ای پوک و متخلخل است، کاهش می آید و به لیگنیت تبدیل می شود.

با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال سنگ های مرغوب تری به نام بیتومین و سپس آنتراسیت تبدیل می شود.

### **۶۰- مهم ترین تغییرات در فرایند هاز زغال شدگی از تورب به آنتراسیت را بنویسید.**

در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا آنتراسیت، تغییرات زیادی رخ می دهد و سبب می شود با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل، افزایش می یابد و کیفیت و توان تولید انرژی زغال سنگ بهتر می شود.



## فصل ۳

### ۱- اهمیت آب را بنویسید.

فضانوردان، زمین رایک سیاره آبی و بسیار زیبا توصیف کرده اند آب با حالت های جامد، مایع و گاز، باعث تغییرات وسیعی در لایه سطحی و پیرامون کره زمین می شود..

آب، نماد زندگی است و در سفری پایان ناپذیر بین سنگ کره و هوا کره، سبب تغییر پوسته زمین، فرسایش، تغییرات اقلیمی و... می شود.

### ۲- منابع آب کره زمین را نام ببرید.

زندگی انسان و سایر جانداران، بدون آب امکان پذیر نیست. آب مورد نیاز، از منابع آب های سطحی و زیرزمینی تأمین می شود. بارش های جوی در تأمین این منابع، نقش اساسی دارند.

### ۳- چرخه آب را توضیح دهید.

بخشی از بارش ها در یک حوضه آبریز، قبل از رسیدن به سطح زمین، توسط شاخ و برگ گیاهان گرفته می شود و برگاب را به وجود می آورد که مقداری از آن به صورت تبخیر، مجدداً به هوا کره برمی گردد. بخشی دیگر که به سطح زمین می رسد، یا تبخیر می شود، یا به صورت رواناب به سوی مناطق پست تر حوضه جریان می یابد. بخشی از رواناب به داخل زمین نفوذ و منابع آب زیرزمینی را تغذیه می کند. بخش عمده آب زیرزمینی، سرانجام از طریق چشمه، چاه یا قنات، مجدد به سطح زمین راه می یابد.

#### ۴- اهمیت آب جاری را بنویسید.

آب جاری، با آنکه در مقایسه با حجم کل آب کره، بسیار ناچیز است اما، در تغییرات سطح زمین و تشکیل منابع آب مانند آب آشامیدنی، کشاورزی، صنعت، تولید برق و ... اهمیت زیادی دارد.

#### ۵- آبدهی چیست و چگونه محاسبه می شود؟

سرعت آب در نقاط مختلف یک رودخانه، متغیر است.

اندازه گیری سرعت آب و آبدهی رودخانه، به صورت روزانه و یا در دوره های زمانی طولانی تر و به روش های مختلف انجام می شود.

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

$Q$  دبی بر حسب متر مکعب بر ثانیه

$A$  مساحت سطح مقطع جریان آب بر حسب متر مربع

$V$  سرعت جریان آب بر حسب متر بر ثانیه

$$Q=A \times V$$

#### ۶- میزان آبدهی رودخانه ها در فصل تابستان و زمستان باهم مقایسه کنید.

آبدهی رودخانه، در بهار، به علت ذوب برف ها و افزایش بارندگی، افزایش می یابد. در ادامه در طول تابستان، معمولاً آبدهی رودخانه کاهش می یابد.

## ۷- چرا در مناطق مرطوب رودخانه ها دائمی هستند؟

در مناطق مرطوب، که مقدار بارندگی زیاد و تبخیر، کم است، رودخانه ها از نوع دائمی هستند. در این رودخانه ها، بخشی از آب که همیشه جریان دارد، آبدهی پایه را تشکیل می دهد. آب این رودخانه ها، در زمانی که بارندگی نیست، از ذوب برف و یخ نواحی مرتفع و یا از ورود آب های زیرزمینی به داخل آنها تأمین می شود.

## ۸- چرا در مناطق گرم و خشک رودخانه ها فصلی و موقتی اند؟

در مناطق گرم و خشک که مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، بیشتر رودخانه ها موقتی و فصلی هستند.

## ۹- تعریف آب زیرزمینی را بنویسید.

آب زیرزمینی، آبی است که در منافذ و فضاهای خالی لایه های زیرزمین جمع می شود و از طریق چاه، چشمه و قنات، قابل بهره برداری می گردد.

## ۱۰- اهمیت آب های زیرزمینی را بنویسید.

آب زیرزمینی قابل بهره برداری، گرچه فقط حجم کمی از آب کره را تشکیل می دهد، ولی همین مقدار، بزرگ ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره برداری در خشکی ها است.

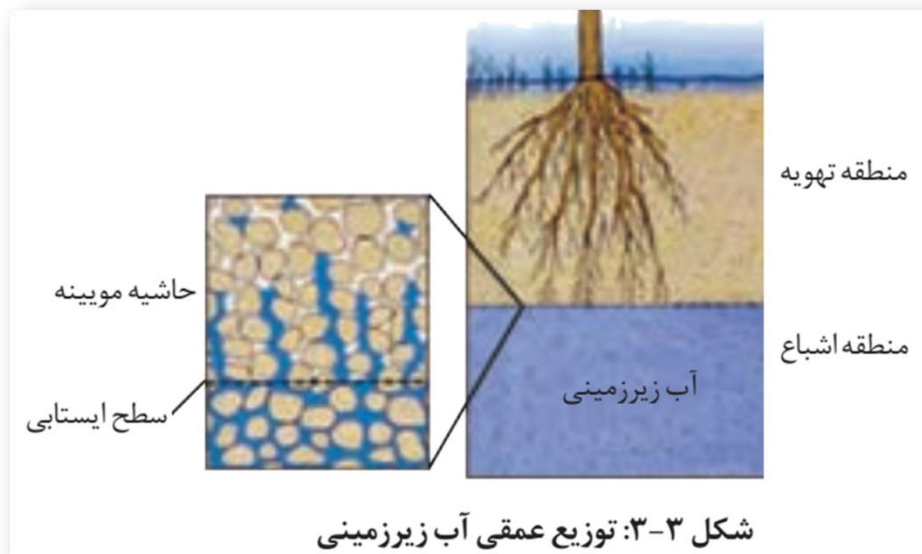
## ۱۱- منطقه تهویه چیست؟ توضیح دهید.

در هنگام نفوذ آب به داخل زمین، بخشی از آب نفوذی به سطح ذرات خاک یاسنگ می چسبد، به طوری که منافذ و فضاهای خالی، توسط آب و هوا پر می شود و منطقه تهویه شکل می گیرد.

## ۱۲- منطقه اشباع چیست؟ شرح دهید.

بخشی از آب نفوذی، به طرف عمق بیشتر حرکت می کند تا به سنگ بستر برسد و بر روی آن جمع شود و منطقه اشباع را ایجاد کند. که فضاهای خالی توسط آب پر شده است.

سطح بالایی این منطقه، سطح ایستابی است.



### ۱۳- میزان عمق سطح ایستابی چقدر است؟

عمق سطح ایستابی در مناطق مختلف، متفاوت است. در بعضی مناطق کمتر از یک متر و در برخی مناطق تا صدها متر می رسد.

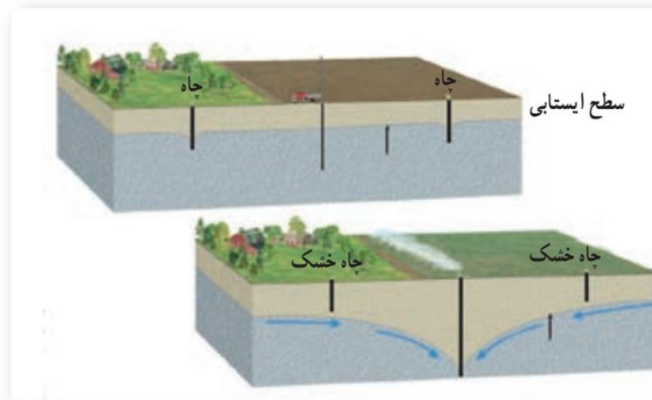
### ۱۴- نقش آب های زیرزمینی در ایجاد چشمه و برکه چیست؟ شرح دهید.

سطح ایستابی، تقریباً از توپوگرافی سطح زمین تبعیت می کند. هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به صورت چشمه یا برکه در سطح زمین ظاهر می شود

### ۱۵- نقش آب های زیرزمینی در ایجاد باتلاق و شوره زار را بنویسید.

و در صورتی که سطح ایستابی بر سطح زمین منطبق شود یا در نزدیک آن قرار گیرد، باتلاق یا شوره زار شکل می گیرد.





## ۱۶- عامل تشکیل آبخوان:

برای تشکیل آبخوان، لازم است که رسوبات و سنگ‌ها، دارای فضاهای خالی باشند.

## ۱۷- الف- عوامل پیدایش فضاهای خالی را بنویسید.

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.

## ب- فرمول درصد فضاهای خالی (تخلخل) را بنویسید.

درصد فضاهای خالی (تخلخل) رسوب یا سنگ، طبق رابطه زیر بر حسب درصد، محاسبه می‌شود.

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

## ۱۸- آیا تخلخل خاک به معنای نفوذپذیری و عبور آب است؟

هر چه درصد تخلخل خاک یا سنگ بیشتر باشد، آب بیشتری را می‌تواند در خود نگه‌دارد. اما لزوماً باعث عبور آب نمی‌شود. مثلاً سنگ‌پا بسیار متخلخل است اما، آب از آن عبور نمی‌کند.

## ۱۹- چرا رس‌ها نفوذپذیری اندکی دارند؟

رس‌ها بسیار متخلخل‌اند، ولی به علت ریز بودن ذرات، نفوذپذیری بسیار اندکی دارند.

۲۰- عوامل موثر بر میزان نفوذپذیری خاک و رسوبات چیست؟

میزان نفوذپذیری خاک به میزان ارتباط و اندازه منافذ بستگی دارد. برخی خاک ها دارای تخلخل زیاد و نفوذپذیری کم هستند و عبور آب از درون آن ها، به دشواری صورت می گیرد .

۲۱- درصد تخلخل و نفوذپذیری آبخوان بیانگر چیست؟

درصد تخلخل آبخوان، بیانگر مقدار آب ذخیره شده در آن و نفوذپذیری، نشانگر توانایی آبخوان در هدایت آب می باشد.

۲۲- ویژگی های متفاوت آبرفت ها و سنگ ها در تشکیل آبخوان را بنویسید.

سنگ ها و رسوبات مختلف از نظر تشکیل آبخوان و میزان آبدهی، ویژگی های متفاوتی دارند.

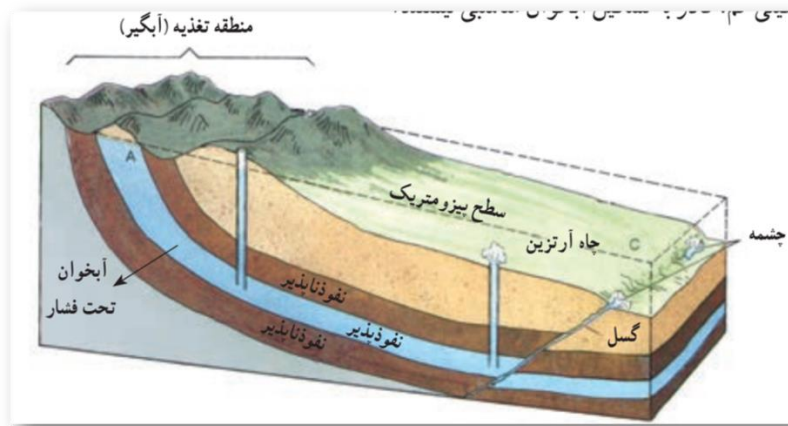
- آبرفت ها و سنگ های آهکی حفره دار (آهک کارستی) قابلیت تشکیل آبخوان را دارند

- شیل ها، سنگ های دگرگونی و آذرین، آبخوان خوبی تشکیل نمی دهند به طوری که، معمولاً یا چشمه ای در آنها به وجود نمی آید یا در صورت تشکیل، چشمه هایی با آبدهی بسیار کم و فصلی دارند.

- در سنگ های آهکی حفره دار، معمولاً چشمه های پر آب و دائمی ایجاد می شود.

۲۳- سطح پیزومتریک را تعریف کنید.

اگر چاه در یک لایه آبدار آزاد حفر شود، تراز آب در چاه، نمایانگر سطح ایستابی و در لایه آبدار تحت فشار، سطح پیزومتریک است.



## ۲۴- ویژگی های حرکت آب زیرزمینی را بنویسید.

آب برای حرکت در داخل زمین، نیاز به انرژی دارد.

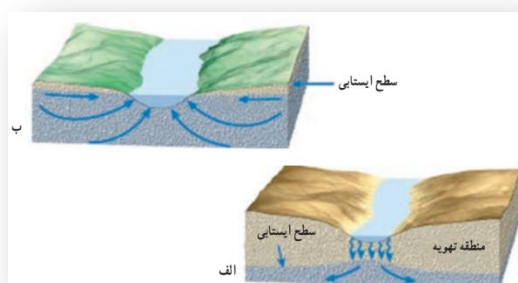
آب زیرزمینی به طور کلی، از مکانی با انرژی بیشتر به مکانی با انرژی کمتر حرکت می کند .

این حرکت خیلی کندتر از حرکت آب در رودخانه است .

حرکت آب در داخل آبخوان، از کمتر از یک متر تا صدها متر در روز تغییر می کند.

## ۲۵- برای محاسبه سرعت آب زیرزمینی از چه قانونی استفاده می شود؟

برای محاسبه سرعت آب زیرزمینی، از قانون دارسی استفاده می شود.



## ۲۶- مهم ترین ترکیبات آب های زیرزمینی را بنویسید.

ترکیب آب زیرزمینی از محلی به محل دیگر تغییر می کند. آب زیرزمینی، به طور عمده، حاوی کلریدها، سولفات ها و بی کربنات های کلسیم، منیزیم، سدیم، پتاسیم و آهن است. بسیاری از عناصر و مواد دیگر نیز به مقدار بسیار کم در آب زیرزمینی وجود دارد .

## ۲۷- عوامل موثر بر میزان غلظت نمک های حل شده در آب های زیرزمینی را بنویسید.

غلظت نمک های حل شده در آب زیرزمینی به جنس کانی ها و سنگ ها، سرعت نفوذ آب، دما و مسافت طی شده توسط آب بستگی دارد .

آب ضمن حرکت آهسته در زیر زمین، فرصت زیادی برای انحلال کانی های مسیر خود دارد.

## ۲۸- مقدار نمک های محلول در آب های زیرزمینی در سنگ ها و رسوبات چگونه است؟

-مقدار نمک های محلول در آب زیرزمینی موجود در سنگ های آذرین و دگرگونی، به طور معمول کم است.

- سنگ های تبخیری مانند سنگ نمک و سنگ گچ، انحلال پذیری زیادی دارند و از این رو، آب این گونه آبخوان ها، عموماً دارای املاح فراوان هستند.

- لایه های آبدار موجود در رسوبات رودخانه ای و آبرفتی به طور معمول حاوی آب شیرین هستند .

-در نواحی خشک، مانند مناطق کویری ایران، در برخی نقاط شوری آب چنان زیاد است که برای بسیاری از مصرف ها، نامناسب است.

## ۲۹- انواع آب در مدیریت منابع آب را نام برده و توضیح دهید.

در مدیریت منابع آب، ذخایر آب به دو دسته تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر تقسیم می شوند.

آب تجدید پذیر:

آب تجدیدپذیر، آبی است که در مقیاس زمانی معین، پس از مصرف انسان، از طریق چرخه آب، جایگزین می شود،

آب تجدیدناپذیر:

بخشی از ذخایر آب که پس از مصرف، جایگزین نمی شود، آب تجدیدناپذیر است.

### ۳۰- روش جلوگیری از ایجاد بحران آب را بنویسید.

برای جلوگیری از ایجاد بحران آب، باید میزان بهره برداری از منابع آب، کمتر از میزان تغذیه آن منابع باشد. عدم رعایت این مورد در طی سال های 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. امروزه در برخی از کشورهای کم آب، بهره برداری از آبهای فسیلی مطرح شده است.

### ۳۱- آب های فسیلی را تعریف کنید.

آب های فسیلی به آب هایی گفته می شود که در طی چند هزار سال گذشته در اعماق زیاد محبوس شده اند و در چرخه آب قرار ندارند.

### ۳۲- علت محاسبه بیلان آب را بنویسید.

محاسبه بیلان آب یک لایه آبدار، از بسیاری جهات، مشابه بررسی بیلان هزینه یک خانواده یا هر واحد اقتصادی است که کمک می کند تا میزان درآمد و هزینه ها با هم مقایسه شوند. در مدیریت و بهره برداری از منابع آب نیز، برای آن که نوسانات حجم ذخیره منابع آب یک منطقه تعیین شود، بیلان آب محاسبه می شود.

### ۳۳- فرمول محاسبه بیلان آب را بنویسید.

توازن آب براساس 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 می پیوندد ( $\Delta S$ ) رابطه زیر برقرار است.

$$I - O = \Delta S$$

### ۳۴- بیلان مثبت و منفی را تعریف کنید.

به عبارتی، تغییراتی که در حجم آب داخل آبخوان اتفاق می افتد، با اختلاف آب ورودی و خروجی از آن برابر است .

اگر مقدار آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی باشد، بیلان، مثبت و اگر کمتر از آن باشد، بیلان، منفی است.

### **۳۵- علل منفی بودن بیلان منابع آب کشور را بنویسید.**

در طی سال های گذشته به علت بهره برداری زیاد از منابع آبی، بیلان منابع آب در کل کشور و در بیشتر ۶۰۹ دشت کشور، منفی بوده است.

بر این اساس، بسیاری از دشت های کشور از نظر توسعه بهره برداری آب های زیرزمینی، به عنوان دشت ممنوعه اعلام شده است.

### **۳۶- علت فرونشست زمین چیست؟ شرح دهید.**

یکی از پیامدهای برداشت بی رویه آب زیرزمینی، فرونشست زمین است.

### **۳۷- فرونشست زمین در کدام دشت ها مشاهده می شود؟**

این وضعیت در بسیاری از دشت های کشور ما که با بیلان منفی آب زیرزمینی روبه رو هستند، مشاهده می شود.

### **۳۸- انواع فرونشست زمین را بنویسید.**

فرونشست زمین یا به صورت سریع، به شکل فروچاله ایجاد می شود و یا آرام و نامحسوس به صورت نشست سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می شود.

### **۳۹- پیامدهای فرونشست زمین را بنویسید.**

فرونشست زمین می تواند خسارت های فراوان به زیربناها و انواع سازه ها و زمین های کشاورزی وارد کند.

### **۴۰- راهکار برای کاهش میزان فرونشست زمین را بنویسید.**

برای کاهش میزان فرونشست زمین، باید بهره برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان ها تقویت شوند.

### **۴۱- کیفیت آب های زیرزمینی به چه عواملی بستگی دارد؟**

کیفیت آب زیرزمینی، بستگی به ترکیب شیمیایی و مقدار املاح موجود در آن دارد. افزون بر املاح آب، برخی آلودگی ها توسط انسان به آن وارد می شود.

#### **۴۲- منابع آلاینده نقطه ای و غیر نقطه ای آب های زیرزمینی را توضیح دهید.**

منابع آلاینده آب زیرزمینی، به صورت نقطه ای و یا غیرنقطه ای هستند .

در حالت نقطه ای، مواد آلوده کننده از یک نقطه مشخص، مانند یک چاه فاضلاب (چاه جذبی) به طور مستقیم وارد آب زیرزمینی می شوند .

در حالت غیر نقطه ای، مواد آلوده کننده به وسیله رواناب های آلوده از سطح مراتع، جنگل ها و یا زمین های کشاورزی به زمین نفوذ کرده و وارد آب زیرزمینی می شوند.

#### **۴۳- چه عواملی کیفیت و کمیت آب های زیرزمینی را تهدید می کند؟**

کیفیت منابع آب زیرزمینی به وسیله کودهای کشاورزی، فاضلاب های صنعتی و شهری و هم چنین کمیت آنها از طریق بهره برداری زیاد، در معرض تهدید است.

#### **۴۴- حریم های کیفی و کمی و حفاظت از منابع آب زیرزمینی چیست؟**

بنابراین حفاظت از این منابع، دارای اهمیت زیادی است. یکی از روش های حفاظت از منابع آب زیرزمینی، تعیین حریم برای آن ها است. بر این اساس، حریم کمی و کیفی تعریف می شود.

#### **۴۵- حریم کیفی چاه ها چگونه تعریف می شود؟**

حریم کیفی چاه های تأمین کننده آب شرب، به صورت پهنه های حفاظتی تعریف می شود.

#### **۴۶- پهنه های حفاظتی چیست؟**

منظور از پهنه های حفاظتی، محدوده ای در اطراف چاه است که آلاینده قبل از رسیدن به چاه از بین می رود. پهنه های حفاظتی، معمولاً شامل سه بخش داخلی، میانی و بیرونی است.

#### **۴۷- اهمیت خاک رت بنویسید.**

خاک، محیط مناسبی برای کشت گیاهان و محلی برای زندگی برخی موجودات زنده است.

خاک به عنوان سطحی ترین قشر زمین و بستر تولید محصول کشاورزی شناخته می شود که به طور دائمی در معرض تغییرات فیزیکی، شیمیایی و زیستی است.

#### **۴۸-دوبخش آلی و معدنی خاک از چه موادی تشکیل شده است؟**

خاک، از دو بخش آلی و معدنی تشکیل شده است. بخش معدنی، شامل برخی عناصر ماندنیتر و فوسفور، کلسیم و ... ، همچنین برخی کانی ها مانند کانی های رسی و کوارتز می باشد.

#### **۴۹-عوامل موثر در میزان ترکیبات خاک را بنویسید.**

البته ترکیب خاک ها متغیر است و به عواملی مانند نوع سنگ مادر، شیب زمین، فعالیت جانداران و اقلیم منطقه بستگی دارد.

#### **۵۰-سه دسته انواع ذرات خاک را نام ببرید.**

ذرات تشکیل دهنده خاک، بر حسب اندازه، به سه دسته اصلی درشت دانه (خاک های شنی)

متوسط دانه (ماسه و لای)

و ریزدانه (خاک های رسی) تقسیم می شوند.

معمولاً خاک های طبیعی، ترکیبی از آن ها است.

#### **۵۱-ارتباط بین میزان آب خاک ها و اندازه ذرات خاک را توضیح دهید.**

مقدار آبی که خاک ها می توانند در خود نگه دارند، بستگی به اندازه ذرات خاک دارد .

هرچه ذرات خاک ریزتر باشد، آب بیشتری را در خود نگه می دارد.

#### **۵۲-چرا خاک رس برای رشد گیاهان مناسب نیست؟**



خاک رس، بسیار ریزدانه است، بنابراین فضای بین ذرات آن بسیار کوچک است به طوری که گردش آب و هوا به خوبی صورت نمی گیرد و برای رشد گیاهان مناسب نیست .

### **۵۳- چرا خاک های شنی برای رشد گیاهان مناسب نیستند؟**

در خاک های شنی، آب به راحتی از میان ذرات عبور می کند یعنی، زهکشی خوبی دارد، اما برای رشد گیاهان مناسب نمی باشد، چون آب و مواد مغذی را در خودنگه نمی دارد.

### **۵۴- چه عواملی موجب حاصلخیزی خاک می شود؟**

مخلوط مناسب خاک ماسه ای و رسی و استفاده از کود مناسب یا گیاخاک، ترکیب مناسبی است که موجب حاصلخیزی خاک می شود.

### **۵۵- خاک لوم چیست؟**

به طور کلی، خاک لوم که ترکیبی از ماسه، لای رس است، خاک دلخواه کشاورزان و باغبان ها می باشد.

### **۵۶- تعریف نیم رخ خاک را بنویسید.**

به مقطع عمودی خاک از سطح زمین تا سنگ بستر که افق های مختلف خاک در آن قابل مشاهده می باشد، نیم رخ خاک می گویند. معمولاً در نیمرخ خاک، افق های زیر وجود دارد. .

### **۵۷- ویژگی های افق A را بنویسید.**

افق A بالاترین لایه خاک است. ریشه گیاهان در آن قرار دارد. این افق معمولاً حاوی گیاخاک به همراه ماسه و رس است. وجود مواد آلی باعث رنگ خاکستری تا سیاه این افق می شود .

### **۵۸- ویژگی های افق B را بنویسید.**

افق B یا خاک میانی، معمولاً از رس، ماسه، شن و مقدار کمی گیاخاک تشکیل می شود.

### **۵۹- ویژگی های افق C را بنویسید.**

افق C خاک زیریناست و در آن، مواد سنگی به میزان کم، تخریب و تجزیه شده اند، در نتیجه سنگ اولیه تغییرزایدی نکرده و به صورت قطعات خرد شده است. در زیر این افق، سنگ بستر قرار دارد که تخریب و یا تجزیه ای در آن صورت نگرفته است.

#### **۶۰- خاک های مناطق مختلف از چه نظرهایی باهم متفاوت هستند؟**

اگرچه این افق ها در بسیاری از نیمرخ خاک ها مشاهده می شود ولی، خاک های مناطق مختلف از نظر رنگ، بافت، ضخامت و ترکیب شیمیایی متفاوت هستند.

#### **۶۱- چه خاک هایی از نظر کشاورزی و صنعتی دارای ارزش هستند؟**

خاک حاصل از تخریب سیلیکات ها و سنگهای فسفاتی، از نظر کشاورزی و صنعتی ارزش زیادی دارد .

#### **۶۲- چه خاک هایی فاقد ارزش کشاورزی هستند؟**

در صورتی که خاک های حاصل از تخریب سنگ های دارای کانی های مقاوم(مانند کوارتز) که غالباً شنی و ماسه ای می باشند، فاقد ارزش کشاورزی هستند.

#### **۶۳- تعریف خاک حاصلخیز در کشاورزی را بنویسید.**

در کشاورزی، خاکی را حاصلخیز می گویند که موجب رشد بیشتر گیاه شود.

#### **۶۴- مدت زمان لازم برای تشکیل خاک چقدر است؟**

فرایند تشکیل خاک بسیار کند است. در شرایط طبیعی، به طور میانگین ۳۰۰ سال زمان لازم است تا خاکی به ضخامت ۲۵ میلیمتر تشکیل شود.

#### **۶۵- تعریف فرسایش خاک را بنویسید.**

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 .

#### **۶۶- آیا فعالیت های انسانی می تواند فرسایش را کلاً متوقف کند؟**

فعالیت های انسانی آن 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.

#### **۶۷- مقایسه عملکرد فرسایش به وسیله عوامل طبیعی و انسانی را بنویسید.**

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.

فعالیت های انسانی مانند کشاورزی، معدنکاری، 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.

#### **۶۸- نقش شدت و مدت بارش در فرسایش خاک را توضیح دهید.**

مهم ترین ویژگی بارندگی که در قدرت فرساینده آن مؤثر می باشد، شدت و مدت بارش است. معمولاً هر چه شدت بارندگی بیشتر باشد، قطرات باران، بزرگ تر است.

#### **۶۹- نقش بزرگ بودن قطرات باران در فرسایش خاک را توضیح دهید.**

بزرگ بودن قطرات باران، جرم و سرعت سقوط قطرات را افزایش می دهد که در نتیجه، منجر به انرژی جنبشی و قدرت فرسایشی بیشتر می شود.

#### **۷۰- فرسایش خندقی خاک، علل ایجاد و پیامدهای آن را بنویسید.**

هنگامی که جریان آب، شدت پیدا کند، باعث فرسایش خندقی و از بین رفتن زمین هایی 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.

#### **۷۱- راه های کاهش انرژی جنبشی آب و کاهش فرسایش آبی خاک را بنویسید.**

در اغلب شرایط می توان با ساخت کانال و ایجاد پوشش گیاهی، انرژی جریان آب را کاهش داد.

## ۷۲- عوامل موثر در میزان فرسایندهی رواناب ها را بنویسید.

قدرت فرسایندهی رواناب، بستگی به سرعت و عمق جریان، و میزان مواد معلق موجود در رواناب دارد.

هر چه سرعت رواناب و عمق آن بیشتر باشد، انرژی جنبشی آب، و در نتیجه، قدرت فرسایندهی آن بیشتر می شود.

قدرت فرسایش آب خالص، کمتر از آب دارای مواد معلق است.

## ۷۳- رسوبگذاری مواد معلق توسط رواناب چه زمانی شروع می شود؟

وقتی میزان مواد معلق، بیشتر از توان حمل رواناب باشد، رسوبگذاری شروع می شود.

## ۷۴- پیامدهای فرسایش خاک را بنویسید.

فرسایش خاک، باعث کاهش سطح زیرکشت و کاهش حاصلخیزی زمین ها می شود.

همچنین با ته نشینی مواد در آبراهه ها و مخازن سدها و کاهش ظرفیت آبیگری آن ها، خسارت های فراوانی را ایجاد می کند.

## ۷۵- چرا آب و خاک از سرمایه های ارزشمند کشور هستند؟

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 و جنگلی است .

## ۷۶- اهمیت حفاظت خاک چیست؟

حفاظت خاک در جلوگیری از آلودگی هوا و فرسایش خاک، تأثیر فراوانی دارد .

## ۷۷- هدف از حفاظت خاک چیست؟

هدف از حفاظت خاک، جلوگیری از تخریب تدریجی خاک است.

## ۷۸- جلوگیری از تخریب تدریجی خاک چه زمانی تحقق می یابد؟

زمانی این هدف تحقق می یابد که سرعت فرسایش خاک، کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.

### فصل ۴

#### ۱- ارتباط سازه های ساخت دست بشر با زمین را توضیح دهید.

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، دیوارچین و قنات های باستانی با وجود گذشت سال ها، هنوز هم پابرجا هستند و اوج دانش مهندسی را در عهد باستان نشان می دهند. 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 بسیاری سازه های دیگر، از موادی ساخته می شوند که از زمین به دست می آیند.

#### ۲- ارتباط مطالعات زمین شناسی و کاهش خسارت های ناشی از مخاطرات طبیعی را بنویسید.

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. با مطالعات زمین شناسی می توان این خسارات را کاهش داد.

#### ۳- ارتباط پایداری زمین و ساخت سازه ها را بنویسید.

یکی از مسائل اصلی در ساخت و نگهداری سازه ها، پایداری زمین است. در ساخت سازه ها، مسائل مختلف زمین شناسی مطرح می باشد که باید مورد مطالعه قرار گیرد.

#### ۴- وظیفه زمین شناس در کاهش خسارات مخاطرات طبیعی به سازه های ساخت دست بشر را توضیح دهید.

یکی از وظایف مهم زمین شناس، تشخیص احتمال وقوع فرایندهای مخرب و ارائه روش های مقابله با آنها است به نحوی که، آسیبی به تأسیسات و سازه های عمرانی و معدنی وارد نشود.

## ۵-ارتباط سازه با مطالعات زمین شناسی سنگ بستر آنها چیست؟

قبل از اجرای پروژه های عمرانی مانند سد، نیروگاه، بزرگراه، پل، مجتمع های تجاری و مسکونی، برج ها و ... که سازه نامیده می شوند، انجام مطالعات زمین شناسی سنگ بستر آن ها، ضروری است.

## ۶-مهم ترین مطالعات زمین شناسی در مکان یابی سازه ها را بنویسید.

در این مطالعات، ناهمواری های سطح زمین، استحکام سنگ ها، نفوذپذیری، پایداری دامنه ها در برابر ریزش و جنس مصالح به کار رفته در سازه مورد بررسی قرار می گیرد. مورفولوژی یا پستی و بلندی های محل احداث سازه، در پایداری آن تأثیر قابل توجهی دارد.

## ۷-ارتباط بررسی مقاومت زمین پی در مکان یابی سازه ها را بنویسید.

یکی از عوامل مهم در مکانیابی ساختگاه سازه ها، مقاومت زمین پی آن ها در برابر نیروهای وارده است. به عنوان مثال، در پشت یک سد، فشار زیادی از طرف آب به لایه های زیرین، تکیه گاه و همچنین بدنه سد، وارد می شود. سد نیز وزن زیادی دارد که گاه به چندین میلیون تن می رسد. بنابراین، آبرفت یا سنگ های پی سد، باید در برابر تنش های ناشی از وزن سد، مقاوم باشند و دچار گسیختگی و نشست نشوند.


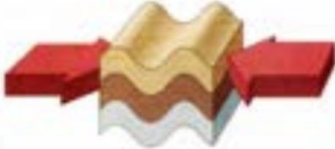

## ۸-تنش چیست؟

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

## ۹-انواع تنش را بنویسید.

تنش های وارده بر یک سنگ یا خاک ممکن است به صورت کششی، فشاری یا برشی یا ترکیبی از آن ها باشند. تنش های وارده بر سنگ ها و خاک ها، باعث تغییر شکل آنها می شود.

جدول ۱-۴: انواع تنش

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

#### ۱۰- نحوه بررسی مقدار مقاومت سنگ و خاک در برابر تنش را توضیح دهید.

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

#### ۱۱- مقاومت سنگ چیست؟

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

#### ۱۲- ارتباط بین میزان مقاومت سنگ ها و خاک ها در برابر تنش را توضیح دهید.

هر چه مقاومت، در مقابل این تنش ها، کمتر باشد، سنگ ناپایدارتر است و سطوح شکست بیشتری در آن ایجاد می شود.

### ۱۳- عوامل ناپایداری سنگ و خاک ها در پی سازه ها را بنویسید.

درزه ها یا شکستگی ها، باعث ناپایداری سنگ یا خاک پی سازه ها می شوند.

### ۱۴- سه شکل رفتار مواد در مقابل تنش و بعد از تنش را بنویسید.

الف- رفتار کش سان یا الاستیک

برخی از اجسام، مانند سنگ ها از خود رفتار کش سان (الاستیک) نشان می دهند. بدین معنی که با اعمال تنش، سنگ ها دچار تغییر شکل می شوند و با رفع تنش، به حالت اولیه خود بازمی گردند.

ب- شکستگی:

اما، اگر تنش از حد مقاومت سنگ بیشتر شود، سنگ دچار شکستگی می شود و درزه ها و گسل ها را به وجود می آورد.

پ- رفتار خمیرسان یا پلاستیک:

برخی از سنگ ها از خود رفتار خمیرسان (پلاستیک) نشان می دهند یعنی، پس از رفع تنش، سنگ های تغییر شکل یافته، به طور کامل به حالت اولیه خود بر نمی گردند.



### ۱۵- میزان مقاومت انواع سنگ ها در برابر تنش را با هم مقایسه کنید.

مقاومت انواع سنگ ها در برابر تنش وارده، متفاوت است. سنگ های آذرین، می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه ها باشند. مانند پی سنگ سد امیرکبیر که از جنس سنگ گابرو است.



- بعضی از سنگ های دگرگونی، مانند کوارتزیت و هورنفلس می توانند تکیه گاه مناسبی برای سازه های سنگین باشند

- برخی دیگر از آنها مانند شیست ها، سست و ضعیف هستند و برای پی سازه نامناسب نیستند.

- برخی از سنگ های رسوبی، مانند ماسه سنگ ها، استحکام لازم برای ساخت سازه را دارند.

- سنگ های تبخیری مانند سنگ گچ، نمک و شیل ها در برابر تنش مقاوم نیستند.

### ۱۶- سنگ های کربناتی چیست؟

سنگ های کربناتی، به سنگ های رسوبی گفته می شود که بیش از ۵۰ درصد آن ها کانی های کربناتی (کلسیت و دولومیت) باشد. این سنگ ها، اغلب درزه دار هستند.

### ۱۷- نحوه پیدایش غارها در سنگ های کربناتی را بنویسید.

با گذشت زمان و در جریان آب های نفوذی، بخش هایی از این سنگ ها در آب، حل و در آن حفره هایی تشکیل می دهند. پیشرفت عمل انحلال، ممکن است منجر به تشکیل حفره های انحلالی بزرگ در این سنگ ها و ایجاد غارها شود.

### ۱۸- کدام نوع سنگ آهک تکیه گاه خوبی برای سازه ها می باشد؟

سنگ آهک ضخیم لایه، که فاقد حفرات انحلالی باشد، پی و تکیه گاه خوبی برای احداث سازه می باشد

### ۱۹- کدام نوع سنگ آهک برای سازه ها نامناسب می باشد؟

اما، در صورتی که سنگ آهک دارای حفرات انحلالی باشد، می تواند مشکلات جدی از قبیل فرار آب یا نشست زمین را به همراه داشته باشد.

### ۲۰- اگر سد بر روی لایه هایی از سنگ گچ احداث شود چه مشکلاتی را به وجود می آورد؟

انحلال پذیری سنگ های تبخیری (سنگ گچ و سنگ نمک) بیش از سنگ های آهکی است. بنابراین حفره ها و غارهای انحلالی در این سنگ ها، سریع تر از دیگر سنگ ها ایجاد می شود. اگر سد بر روی لایه هایی از سنگ گچ احداث شود، ممکن است پس از چند سال، حفرات انحلالی در سنگ ایجاد و باعث فرار آب از مخزن سد و همچنین ناپایداری بدنه سد شود.

## ۲۱- سد چیست و دارای چه اهمیتی است؟

سد، سازه ای است که به منظور ذخیره آب، مهار سیلاب، تأمین آب شرب و کشاورزی و همچنین تولید نیروی الکتریسیته احداث می شود. بعضی از سدها چند منظوره اند، یعنی به طور هم زمان، چند هدف را تأمین می کنند.

## ۲۲- انواع سدها از نظر نوع مصالح ساختمانی را نام برده و توضیح دهید.

سدها، از نظر نوع مصالح ساختمانی به کار رفته، به دو دسته خاکی و بتنی تقسیم می شوند.

## ۲۳- مهم ترین عوامل در تعیین نوع سد و مکان یابی آن را بنویسید.

مهمترین عامل در تعیین نوع سد و محل احداث آن، شرایط زمین شناسی منطقه و مصالح قرضه در دسترس است.

## ۲۴- عوامل مورد بررسی در مطالعات زمین شناسی سد را بنویسید.

در مطالعات زمین شناسی سد، وضعیت مخزن، تکیه گاه ها و پی سد از نظر پایداری و فرار آب مورد بررسی قرار می گیرد.

## ۲۵- راه های جلوگیری از فرار آب در مخزن سد را بنویسید.

برای آنکه فرار آب از مخزن سد صورت نگیرد باید دیواره ها و کف مخزن نفوذناپذیر باشند یا از نفوذپذیری بسیار کمی برخوردار باشند.



## ۲۶- تاثیر نقش رسوبات رودخانه ای در ظرفیت مفید سدها را توضیح دهید.

رسوباتی که از طریق رودخانه ها به مخزن سدها حمل می شوند، به تدریج از ظرفیت مفید مخزن می کاهند. بعضی از سدهای کشور بر اثر انباشته شدن از رسوبات، بخش قابل توجهی از کارایی خود را از دست داده اند.

## **۲۷- انواع حفاری های زیرزمینی را بنویسید.**

برخی از فعالیت های عمرانی و معدنی در زیر زمین صورت می گیرد. این فعالیت ها، نیاز به فضای زیرزمینی دارد. حفاری های زیرزمینی به صورت تونل و مغار است.

## **۲۸- تونل چیست؟**

تونل ها، به منظور حمل و نقل، انتقال آب، انتقال فاضلاب یا استخراج مواد معدنی مورد استفاده قرار می گیرند.

## **۲۹- مغار چیست؟**

مغارها، فضاهای زیرزمینی بزرگ تری هستند که برای ایجاد تأسیسات زیرزمینی مانند نیروگاه ها، ایستگاه های مترو، ذخیره نفت و یا موارد دیگر استفاده می شوند.

## **۳۰- نقش زمین شناسان در مکان یابی تونل ها و مغارها را شرح دهید.**

این گونه سازه ها، باید در زمین هایی با مقاومت کافی احداث شوند. بنابراین زمین شناس، باید مطالعات خود را بر شناسایی مناطقی با کمترین خرد شدگی، هوازدگی یا نشست آب، متمرکز کند.

## **۳۱- نقش مهم برآورد میزان و کنترل آب های زیرزمینی در ساخت تونل ها و مغارها را توضیح**

**دهید.**

وجود آب های زیر زمینی، بر ایمنی و پایداری سازه های سطحی مانند سدها و سازه های زیرزمینی مانند تونل ها در زمان ساخت و بهره برداری مؤثرند. جریان و فشار آب زیر زمینی، از عوامل مهم ناپایداری تونل ها و فضاهای زیرزمینی است.

بخش بزرگی از مشکلات و خسارت ها در پروژه های عمرانی و معدنی، ناشی از برخورد با آب های زیرزمینی بوده است، در برخی موارد، پروژه هایی به علت این مشکلات، تکمیل نشده و متوقف شده اند. بنابراین، برآورد میزان و کنترل جریان آب زیر زمینی در تونل ها، ترانشه ها و زمین زیر سازه و حتی درون سازه هایی مانند سدها، بسیار مهم است.

### **۳۲- کدام تونل ها از پایداری بیشتری برخوردارند؟**

به طور کلی تونل هایی که در بالای سطح ایستابی قرار می گیرند، از پایداری بیشتری برخوردار هستند.

### **۳۳- اگر سنگ های داخل تونل وضعیت مطلوبی نداشته باشند چه روشی به کار گرفته می شود؟**

در شرایطی که سنگ های داخل تونل از نظر پایداری و نشت آب وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن یا سایر مصالح پوشیده می شود.

### **۳۴- علل اهمیت سازه های دریایی در کشور را بنویسید.**

همیشه سازه ها بر روی خشکی بنا نمی شوند. کشور ما از جنوب و شمال به دریا منتهی می شود. از سوی دیگر، بخشی از ذخایر عظیم نفت ایران از دریا استخراج می شوند.

### **۳۵- سازه های دریایی چیست؟**

سازه های دریایی، مانند اسکله ها، پایانه های نفتی، تونل های زیر دریایی، پل ها و جاده ها، در سواحل دریا یا در دریا احداث می شوند.

### **۳۶- عوامل مهم در مکان یابی سازه های دریایی را بنویسید.**

در شمال و جنوب ایران، سازه های دریایی فراوانی احداث شده اند. در مکان یابی این سازه ها مانند سازه های خشکی باید مطالعات زمین شناسی به طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. افزون بر آن، توجه به جریان های دریایی و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آب دریا نیز ضروری می باشد.

### **۳۷- علل تهدید پایداری سازه های مختلف در کشور چیست؟ توضیح دهید.**

کشور ما، در یکی از کمربندهای لرزه خیز جهان واقع شده است و گسل های فعال لرزه خیز در بیشتر مناطق آن وجود دارند. این گسل ها و زمین لرزه های احتمالی می توانند پایداری سازه های مختلف را تهدید کنند.

### **۳۸- چگونگی بررسی احتمال فعالیت گسل ها و تاثیر آن بر سازه ها توسط زمین شناسان را توضیح دهید.**

در مطالعات مکان یابی سازه ها با استفاده از عکس های هوایی و ماهواره های و بازدیدهای صحرایی، این گسل ها را شناسایی می کنند و با استفاده از داده های ثبت شده توسط دستگاه های لرزه نگاری و اطلاعات تاریخی زمین لرزه ها، احتمال فعالیت مجدد گسل ها و وقوع زمین لرزه و تأثیر آن بر سازه ها را مشخص می کنند. این اطلاعات در اختیار مهندسان عمران قرار می گیرد تا طراحی سازه را بر آن اساس انجام دهند.

### **۳۹- مهم ترین موارد مطالعات مکان یابی سازه ها توسط زمین شناسان در زمینه پایداری سازه ها را نام ببرید.**

افزون بر شناسایی گسل ها، پایداری محل احداث سازه در برابر حرکات دامنه ای و ریزش سنگ از مواردی است که در مطالعات مکان یابی سازه ها، مورد توجه زمین شناسان است.

### **۴۰- مهم ترین خطر سازه ها در مناطق شیب دار و کوهستانی چیست؟**

یکی از خطراتی که سازه ها را در مناطق شیب دار و کوهستانی تهدید می کند، خطر ریزش کوه و سقوط مواد در دامنه های پرشیب است.

### **۴۱- روش های پایداری دامنه ها در نواحی کوهستانی را بنویسید.**

هرساله اخبار زیادی مبنی بر ریزش کوه و مسدود شدن جاده ها و خطوط ریلی مناطق کوهستانی می شنویم. امروزه، با اقداماتی مانند ایجاد دیواره ای حائل، استفاده از تورهای سیمی (گابیون)، زهکشی برای تخلیه آب اضافی، ایجاد پوشش گیاهی و میخ کوبی، دامنه ها را پایدار می کنند.

#### ۴۲- مهم ترین مصالح مورد نیاز برای احداث سازه ها را نام ببرید.

در احداث سازه ها، از مواد سازنده زمین، مانند خاک و سنگ استفاده می شود. مواد مورد نیاز برای هر سازه، باید دارای مقاومت، نفوذپذیری و اندازه دانه های مشخصی باشد که توسط آزمایش های لازم در آزمایشگاه های مکانیک خاک و سنگ مشخص می شوند.

#### ۴۳- مصالح به کاررفته در سدهای بتنی و سدهای خاکی را باهم مقایسه کنید.

مصالح به کاررفته در سازه های مختلف، متفاوت است؛ به عنوان مثال در سدهای بتنی از سیمان، ماسه، شن، میل گرد و در سدهای خاکی از خاک رس، ماسه، شن و قلوه سنگ استفاده می شود.

#### ۴۴- مبنای طبقه بندی خاک ها چیست؟

طبقه بندی مهندسی خاک ها، بر مبنای دانه بندی، درجه خمیری بودن و مقدار مواد آلی آن ها انجام می شود.

#### ۴۵- دسته بندی خاک ها براساس ریزدانه و درشت دانه بودن را توضیح دهید.

بر مبنای دانه بندی، خاک ها به دو دسته ریزدانه و درشت دانه تقسیم می شوند. در خاک های ریزدانه، مانند رس و لای، اندازه ذرات، کوچک تر از  $0.075$  میلیمتر و در خاک های درشت دانه، مانند ماسه و شن، اندازه ذرات، بزرگتر از  $0.075$  میلیمتر است.

#### ۴۶- ارتباط بین پایداری خاک های ریزدانه با میزان رطوبت را شرح دهید.

پایداری خاک های ریزدانه، به میزان رطوبت آنها بستگی دارد. هر چقدر رطوبت خاک های ریزدانه بیشتر باشد، پایداری آنها کمتر می شود.

#### ۴۷- نتیجه افزایش رطوبت در خاک های ریزدانه و علت لغزش خاک ها در ماه های مرطوب چیست؟ توضیح دهید.

اگر رطوبت در این خاک ها از حدی بیشتر شود، خاک به حالت خمیری در می آید و تحت تأثیر وزن خود روان می شود. لغزش خاک هادر دامنه ها و ترانشه ها، به ویژه در ماه های مرطوب سال، ناشی از این پدیده است.

#### **۴۸- اهمیت خاک های دانه ریز و دانه درشت را بنویسید.**

از خاک های دانه ریز و دانه درشت، در بسیاری از سازه ها مانند بدنه سدهای خاکی، زیر سازی جاده ها و باند فرودگاه ها استفاده می شود.

#### **۴۹- علل استفاده از خاک در بخش زیرسازی و روسازی احداث جاده ها را توضیح دهید.**

سطح طبیعی زمین، برای رفت و آمد وسایل نقلیه مناسب نیست و 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.

#### **۵۰- دو بخش اصلی مصالح خاک در احداث جاده ها را نام ببرید.**

زیرسازی از دو بخش زیر اساس و اساس و روسازی از دو بخش آستر و رویه تشکیل می شود. بخش زیر اساس جاده ها: در بخش زیر اساس که به عنوان لایه زهکش عمل می کند، از مخلوط شن و ماسه یا سنگ شکسته استفاده می شود.

لایه آستر و رویه جاده ها: لایه های آستر و رویه که بایستی مقاوم باشند، از جنس آسفالت می باشند که مخلوطی از شن، ماسه و قیر است.

#### **۵۱- کاربرد مصالح خرده سنگی چیست؟ شرح دهید.**

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.

#### **۵۲- بالاست خطوط راه آهن کشور چگونه تامین می شود؟**

بلاست مورد نیاز خطوط راه آهن، معمولاً از خرد کردن سنگی که از معدن استخراج می شود، به دست می آید.

## فصل ۵

### ۱- عناصر زمین زاد و ارتباط آن ها با سلامتی انسان را توضیح دهید.

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

### ۲- تاریخچه بررسی تاثیر مواد زمین بر تندرستی انسان را بنویسید.

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 توسی در کتاب های خود به فواید برخی از سنگ ها و کانی ها برای درمان بیماری ها اشاره کرده اند.

### ۳- تعریف زمین شناسی پزشکی را بنویسید.

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.

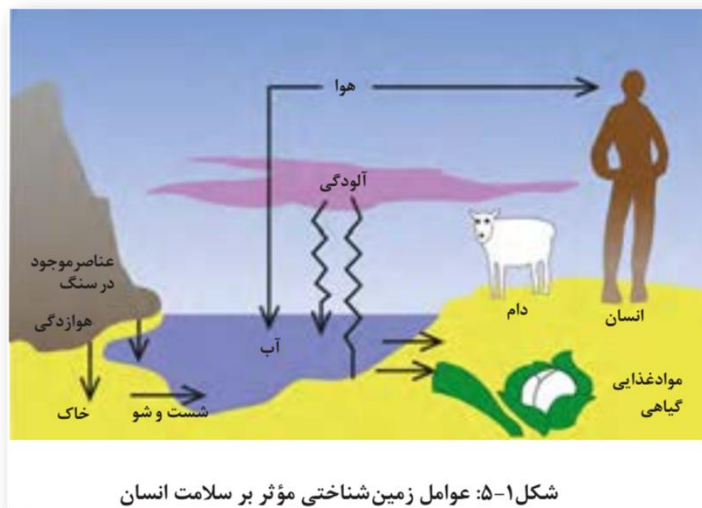
### ۴- آیا زمین شناسی پزشکی یک علم درمانی است و با چه علمی در ارتباط است؟

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.

### ۵- تاثیر عناصر زمینی (سنگ و خاک) بر سلامتی انسان را توضیح دهید.

سنگ ها، بخش اساسی سازنده زمین هستند که از عناصر مختلف تشکیل شده اند. هوازدگی سنگ ها، باعث تشکیل خاک می شود. گیاهان بر روی خاک می رویند و جانوران، از گیاهان تغذیه می کنند. آب آشامیدنی نیز، در طی حرکت خود در چرخه آب، از درون سنگ ها و خاک ها، عبور و برخی عناصر آن ها را در خود حل می کند. هوا و بیشتر غبارها و گازهای موجود در هواکره، منشأ زمینی دارند. بنابراین سلامت انسان و سایر موجودات زنده تحت تأثیر عناصر زمینی است.



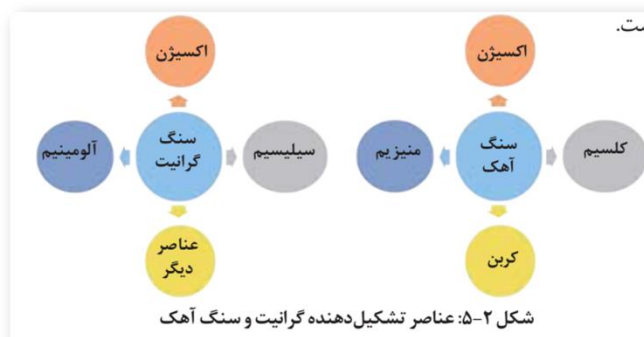


### ۶- تأثیر عناصر زمینی (سنگ و خاک) بر سلامتی انسان را توضیح دهید.

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

### ۷- اهمیت علم ژئوشیمی را توضیح دهید.

علم ژئوشیمی در بررسی ترکیب شیمیایی سنگ‌ها، خاک و آب به ما کمک می‌کند. 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 زمین و بدن موجودات زنده

اهمیت در بدن	عناصر	غلظت در پوسته	طبقه‌بندی عناصر
اساسی	اکسیژن، سیلیسیم، آلومینیم، آهن، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منیزیم	بیشتر از ۱ درصد	اصلی
اساسی	منگنز، تیتانیوم و فسفر	بین ۱ تا ۰/۱ درصد	فرعی
اساسی - سمی	مس، طلا، روی، سرب، کادمیم و ...	کمتر از ۰/۱ درصد	جزئی

### ۸- تاثیر عناصر اساسی بر بدن انسان را بنویسید.

عناصر اصلی مانند اکسیژن از زمین به بدن موجودات منتقل و وارد بافت های مختلف بدن می شوند. عناصر مورد نیاز برای عملکرد دستگاه های بدن، عناصر اساسی هستند. این عناصر، در تمام بافت های سالم بدن وجود دارند و نبود یا کمبود و حتی وجود آن ها در مقادیر بیشتر از حد نیاز، باعث ایجاد بیماری یا عارضه می شود.

### ۹- تاثیر عناصر جزئی بر سلامت انسان را بنویسید.

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

### ۱۰- کاربرد نقشه ژئوشیمیایی عناصر را در سلامتی انسان با مثال توضیح دهید.

زمین شناسان با تهیه نقشه پراکندگی ژئوشیمیایی عناصر، مناطقی را که احتمال خطر بیماری های خاصی در آن ها وجود دارد، شناسایی می کنند .

برای مثال نقشه ژئوشیمیایی فلز سمی کادمیم در خاک کشور سوئد در شکل مقابل نشان داده شده است. به همین ترتیب می توان با تهیه نقشه از مناطقی که در آن بیماری های خاصی شایع است، به بررسی عوامل زمین شناسی مؤثر بر ایجاد آنها پرداخت.

### **۱۱- چگونگی انتقال آرسنیک به مواد غذایی از طریق زغال سنگ را بنویسید.**

آرسنیک موجود در بعضی از سنگ ها، مانند زغال سنگ به مواد غذایی منتقل می شود. به نمونه ای از آن می توان در خشک کردن فلفل قرمز و ذرت به وسیله زغال سنگ در ناحیه ای 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 آن ها می شود.

### **۱۲- کادمیم در چه سنگ هایی وجود دارد و خطرات آن در سلامتی چیست؟**

کادمیم، عنصری سمی و سرطان زا است که در کانسنگ های سولفیدی یافت می شود و مهمترین منشأ آن در معادن روی و سرب است. این عنصر، از طریق گیاهان خوراکی و آب وارد بدن می شود و به اندام کلیه و مفاصل آسیب می رساند.

### **۱۳- جیوه در کدام مناطق به دست می آید؟**

جیوه، عنصری سمی است که از سنگ های آتشفشانی، چشمه های آبگرم، در طی فرایند استخراج مواد معدنی و جداسازی طلا از کانسنگ آن به دست می آید.

### **۱۴- در کدام مناطق آلودگی گسترده جیوه مشاهده می شود؟**

در مناطق معدنی، فرایند استخراج طلا یا ملقمه کردن طلا با جیوه در فعالیت های معدنی، منجر به آلودگی گسترده جیوه شده است.

### **۱۵- خطرات جیوه برای سلامتی انسان چیست؟**

قرارگیری دراز مدت در معرض جیوه، از طریق دهان (آب و غذا) و پوست، باعث آسیب رساندن به دستگاه های عصبی، گوارش و ایمنی می شود.

## ۱۶- فلئور چیست و چگونه وارد بدن انسان می شود؟

فلئور، یک عنصر اساسی است که کمبود یا مصرف زیاد آن، هر دو باعث بروز بیماری می شود و منشأ اصلی و مسیر ورود آن به بدن، از راه نوشیدن آب است .

## ۱۷- فلئور در ترکیب کدام کانی ها وجود دارد؟

فلئور در ترکیب کانی های رسی و میکای سیاه به مقدار زیاد وجود دارد.

## ۱۸- پیامدهای ورود کافی فلئور به بدن را بنویسید.

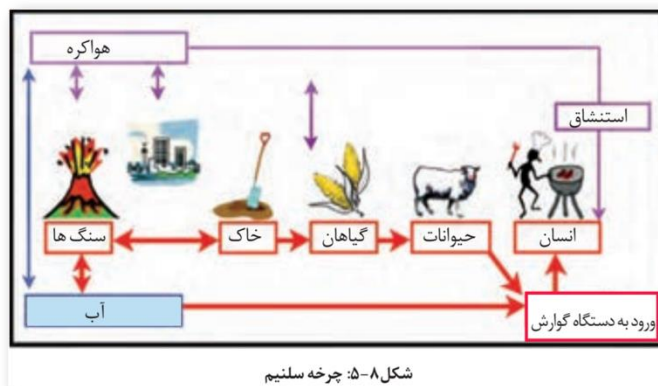
دندان از کلسیم فسفات و موادآلی تشکیل شده است . ورود مقداری فلئور به ساختار بلوری دندان، باعث سخت تر شدن آن و مقاومت بیشتر در برابر پوسیدگی می شود. همچنین فلئور در کاهش ابتلا به پوکی استخوان نیز مؤثر می باشد .

## ۱۹- نتایج کمبود فلئور در بدن انسان را بنویسید.

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

## ۲۰- سلنیم در کدام کانی ها وجود دارد و چگونه وارد بدن انسان می شود؟

سلنیم، یک عنصر اساسی است که در کانی های سولفیدی و به خصوص در معادن طلا و نقره، چشمه های آبگرم، سنگ های آتشفشانی و خاک های حاصل از آنها به مقدار زیاد یافت می شود. بنابراین، منشأ اصلی سلنیم از خاک و مسیر ورود آن به بدن انسان، از طریق گیاهان است.



## ۲۱- کمربند گواتر در کجا قرار دارد؟

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

## ۲۲- ارتباط میان کمبود ید و بیماری گواتر را بنویسید.

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 .

## ۲۳- دلیل زمین شناختی کمبود ید در بخش شمالی ایالات متحده امریکا چیست؟ شرح دهید.

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 شستو خاک های فقیر از ید را بر جای گذاشت .

## ۲۴- کمبود ید در کدام مناطق مختلف جهان بیشتر شایع است؟

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.

## ۲۵- روی چگونه وارد بدن انسان می شود؟

روی، از عناصر فلزی مهم به شمار می رود و یک عنصر جزئی اساسی با منشأ زمینی است که بیشتر از طریق گیاهان وارد بدن انسان می شود.

## ۲۶- سنگ های دارای روی را نام ببرید.

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.

## ۲۷- عوارض کمبود روی را بنویسید.

عوارض کمبود روی، شامل کوتاهی قد و اختلال در سیستم ایمنی بدن است. زیادی مقدار روی می تواند باعث کم خونی و حتی مرگ شود.

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

## ۲۸- عوارض سختی آب را بنویسید.

از مدت ها پیش مشخص شده است که سختی آب آشامیدنی در مناطق مختلف، متفاوت و با زمین شناسی منطقه مرتبط است. این عامل، با انواع خاصی از بیماری های کلیوی رابطه دارد.

## ۲۹- اثرات توفان های گرد و غبار و ریزگردها را بنویسید.

\*کاهش میزان انرژی دریافتی از خورشید (غبارها گرما را بازتاب و زمین را سرد می کنند)

\*انتقال باکتری های بیماری زا به مناطق پر جمعیت

\*افت کیفیت هوا

\*فراهم کردن مواد مغذی اساسی برای جنگل های بارانی مناطق گرمسیری

\*انتقال مواد سمی

## ۳۰- زمین شناسان چگونه منشأ ریزگردها را شناسایی می کنند؟

زمین شناسان در مطالعات خود، نوع کانی های تشکیل دهنده و ترکیب ژئوشیمیایی ریزگردها و غبارها را بررسی می کنند. آنها طی این بررسی ها، سرچشمه ریزگردها را با تصاویر ماهواره ای بررسی و نحوه انتقال آنها تا فواصل دور را مطالعه می کنند تا بتوانند پیامدهای حاصل از استنشاق غبارها بر سلامت انسان را پیش بینی و راهکارهایی برای کاهش اثرات آنها پیدا کنند.

### ۳۱- عوارض ریزگردها بر سلامت انسان را بنویسید.

ذرات بسیار ریز غبار با ورود به ریه، باعث بیماری های ریوی می شوند. هرچه غلظت این غبارها، بیشتر باشد، نرخ بیماری های مزمن دستگاه تنفسی و مرگ و میر مرتبط با آن افزایش می یابد.

### ۳۲- تاثیر آتش فشان ها بر زمین را توضیح دهید.

فعالیت های آتش فشانی، فلزها و عناصر دیگر را از اعماق زمین به سطح می آورند.

### ۳۳- تاثیرات آتش فشان پیناتوبو فیلیپین بر زمین را توضیح دهید.

برای مثال بر اثر فوران آتشفشان پیناتوبو فیلیپین در سال ۱۹۹۱ میلیون ها تن خاکستر وارد اتمسفر و بر روی منطقه ای به وسعت هزاران کیلومتر مربع پخش شد که دارای همه عناصر جدول تناوبی بود.

### ۳۴- آتشفشان ها چگونه موجب به خطر افتادن سلامتی انسان ها می شوند؟

آتش فشان ها، افزون بر عناصر اساسی، عناصر دیگری مانند آرسنیک، بریلیم، کادمیم، جیوه، سرب، رادون و اورانیم را هم وارد محیط می کنند که در شرایط خاص، خطرناک هستند و سلامت مردم را تهدید می کنند. این گونه فوران های آتش فشانی هر چند سال یک بار در تاریخ زمین رخ داده اند.

### ۳۵- کاربرد کانی ها در داروسازی را با مثال بنویسید.

کانی ها، استفاده های گسترده ای در داروسازی و صنایع بهداشتی دارند. پودر بچه که از کانی تالک تشکیل شده است، آشنا ترین مثال استفاده از کانی ها در این صنایع است. در آنتی بیوتیک ها و قرص های مسکن و ... از کانی های مختلف، به ویژه انواع رس ها استفاده می شود. در خمیردندان ها از کانی فلئوریت و کوارتز و در صنایع آرایشی از تالک، میکا ها و رس ها استفاده می شود.

## فصل ۶

### ۱- نتایج جابه جایی ورقه های سنگ کره را بنویسید.

جابه جایی ورقه های سنگ کره، سبب پیدایش پدیده های طبیعی مانند شکستگی، زمین لرزه، چین خوردگی، فوران آتشفشان و... شده است.



آتشفشان



گسل



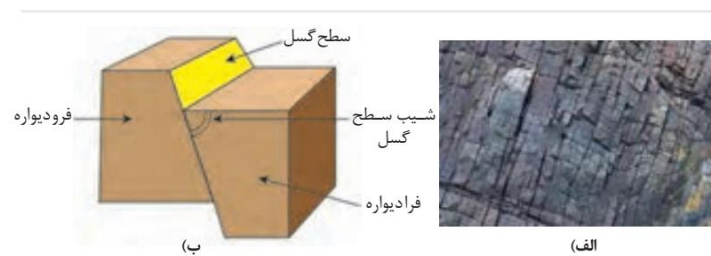
چین خوردگی



حرکت دامنه ای

### ۲- اهمیت مطالعه شکستگی های پوسته زمین را بنویسید.

شکستگی های پوسته زمین، یکی از نشانه های پویایی زمین است. مطالعه آنها در هنگام ساخت جاده ها، سدها، تونل ها و سایر سازه های مهندسی اهمیت زیادی دارد. افزون بر آن، در تجمع آب های زیرزمینی و ذخایر نفت و گاز و تشکیل کانسنگ های گرمابی حائز اهمیت می باشد.





### ۳- انواع گسل ها را نام ببرید.

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

### ۴- زمین لرزه نشانه چیست؟

زمین لرزه، نشانه آشکاری از پویایی زمین است.

### ۵- زمین لرزه چگونه باعث جابه جایی و لرزش سنگ کره می شود؟

در هر زمین لرزه، مقدار زیادی انرژی توسط امواج لرزه ای از درون زمین آزاد و باعث جا به جایی و لرزش سنگ کره می شود.

## ۶- علل وقوع زمین لرزه در کشور ایران را بنویسید.

کشور ایران با قرار گرفتن در کمربند لرزه خیز آلپ- هیمالیا، همچون سایر مناطق واقع در کمربندهای لرزه خیز در کره زمین، تقریباً هر روز شاهد وقوع زمین لرزه در مناطق مختلف می باشد بسیاری از مناطق مسکونی ایران همچون تبریز، ری، دامغان، نیشابور، طبس و ... بارها توسط زمین لرزه ویران شده اند..

## ۷- علت اصلی زمین لرزه چیست؟

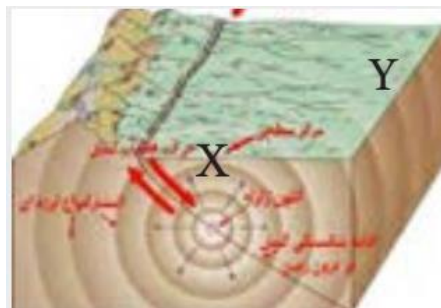
علت اصلی زمین لرزه، حرکت ورقه های سنگ کره است. سنگ های سازنده پوسته در مقابل نیروی وارده، رفتار الاستیک از خود نشان می دهند. چنان چه تنش از مقاومت سنگ فراتر رود، سنگ ها دچار شکستگی می شود و انرژی زمین لرزه از محل شکستگی به صورت امواج لرزه‌ای، آزاد می شود.

## ۸- کانون زمین لرزه را تعریف کنید.

محل درون زمین است که انرژی ذخیره شده از آنجا آزاد می شود.

## ۹- مرکز سطحی زمین لرزه چیست؟

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



## ۱۰- انواع امواج لرزه ای را نام ببرید.

امواج درونی یا اولیه و امواج سطحی یا ثانویه

## ۱۱- انواع امواج درونی را نام برده و توضیح دهید.

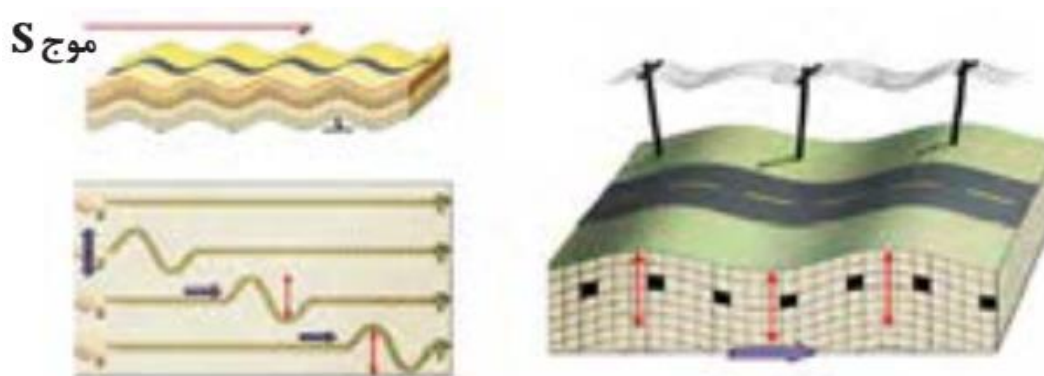
این امواج در کانون زمین لرزه ایجاد می شوند و در داخل زمین منتشر می گردند و شامل امواج P و S می باشند. امواج P بیشترین سرعت را دارند به همین دلیل، اولین امواجی هستند که توسط دستگاه لرزه نگار ثبت می شوند. این امواج، از محیط های جامد، مایع و گاز می گذرند، سرعت امواج در محیط های مختلف، متفاوت است. هر چه تراکم سنگ ها بیشتر باشد، امواج سریع تر حرکت می کنند. هر چه تراکم سنگ ها بیشتر باشد، امواج سریع تر حرکت می کنند.



شکل ۳-۶: موج P

## ۱۲- امواج ثانویه چیست؟

این امواج بعد از امواج P، توسط لرزه نگارها ثبت می شوند. این امواج، فقط از محیط های جامد عبور می کنند.



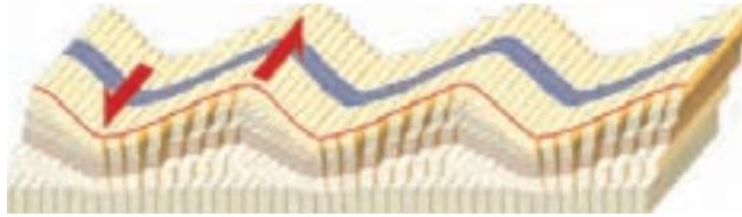
شکل ۴-۶: موج S

## ۱۳- انواع امواج سطحی را نام ببرید .

این امواج در کانون تولید نمی شوند؛ بلکه از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه ها و سطح زمین ایجاد می شوند. متداول ترین آنها امواج لائو (L) و ریلی (R) هستند.

## ۱۴- امواج لاو (L) چیست؟

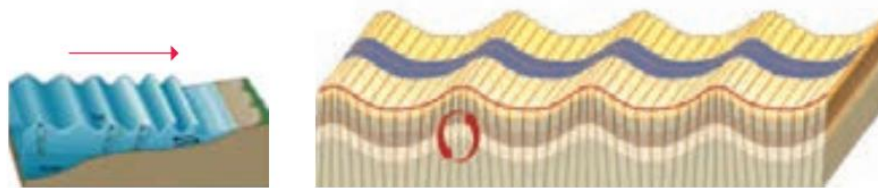
امواج L امواجی هستند که پس از موج S توسط لرزه نگارها ثبت می شوند.



شکل ۵-۶: موج سطحی L

## ۱۵- امواج رایلی (R) چیست؟

آخرین امواجی هستند که توسط لرزه نگارها ثبت میشوند. حرکت این موج، شبیه امواج دریا است



شکل ۶-۶: موج سطحی R

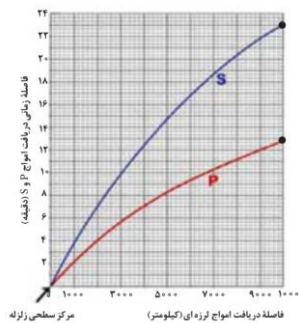
## ۱۶- امواج زمین لرزه چگونه منتشر می شوند و چه مدت طول می کشد تا به ایستگاه ایستگاه لرزه

نگار برسد؟

امواج زمین لرزه، تا فاصله بسیار طولانی از کانون زمین لرزه منتشر می شوند. با ادامه انتشار آن ها در

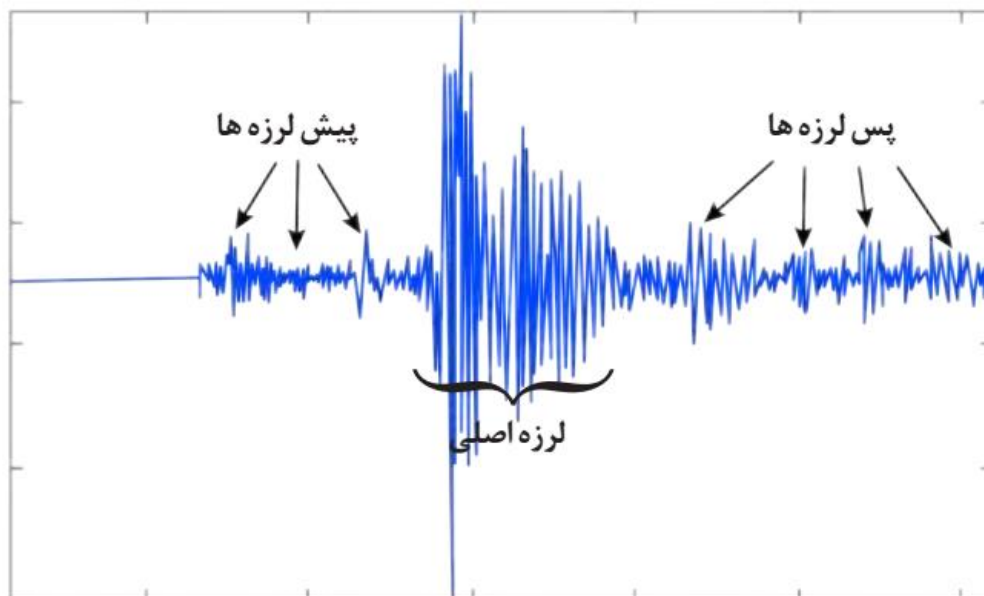
فاصله حدود ۱۰۰۰۰ کیلومتری از مرکز سطحی زمین لرزه، پس از آنکه موج P ثبت می شود، حدود

۱۰ دقیقه طول می کشد تا موج S به این منطقه برسد.



## ۱۷- منظور از گروه لرزه ها چیست؟ توضیح دهید.

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.



شکل ۸-۶: گروه لرزه ها

## ۱۸- روش های توصیف و اندازه گیری زمین لرزه را بنویسید و توضیح دهید.

برای توصیف و اندازه گیری زمین لرزه از دو مقیاس شدت و بزرگا استفاده می شود. مقیاس شدت برحسب مرکالی است که میزان خرابی های ایجاد شده را از ۱ تا ۱۲ طبقه بندی می کند.

## ۱۹- چارلز ریشر کیست؟

ریشر، واحد اندازه گیری بزرگی زمین لرزه است که به افتخار چارلز ریشر نام گذاری شده است. وی برای اولین بار، بزرگی زمین لرزه را براساس مقدار انرژی آزاد شده محاسبه کرد.

## ۲۰- ارتباط بین میزان انرژی آزاد شده با شدت ارتعاشات و دامنه نوسانات زمین لرزه را بنویسید.

هرچه انرژی آزاد شده، توسط یک زمین لرزه زیادتر باشد ارتعاشات ناشی از آن، شدیدتر و دامنه نوسانات امواج آن زلزله، بزرگ تر خواهد بود.

## ۲۱- روش تعیین بزرگی زمین لرزه را نام ببرید.

بزرگی (بزرگا) زمین لرزه را به کمک اطلاعات لرزه نگار، تعیین می کنند. این اطلاعات در حقیقت، همان اندازه گیری دامنه امواج زمین لرزه، برحسب میکرون است و ریشتر، لگاریتم بزرگ ترین دامنه موجی است که در فاصله یک صد کیلومتری از مرکز یک زمین لرزه، توسط لرزه نگار استاندارد ثبت شده باشد.

## ۲۲- ارتباط هرواحد بزرگا با دامنه امواج و مقدار انرژی آزاد شده توسط زمین لرزه را بنویسید.

به ازای هر یک واحد بزرگا، دامنه امواج  $10^+$  برابر و مقدار انرژی  $6/31$  برابر افزایش می یابد. بزرگی زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان است، اما شدت آن با دور شدن از مرکز سطحی زمین لرزه کاهش می یابد.

## ۲۳- علل پیدایش رشته کوه های البرز و زاگرس را بنویسید.

رشته کوه هایی مانند البرز و زاگرس، حاصل چین خوردگی بخشی از سنگ کره است.

## ۲۴- انواع چین ها را نام ببرید.

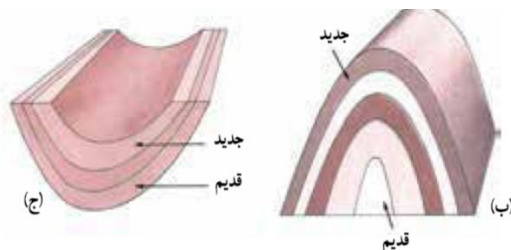
چین ها، به شکل های تک شیب، تاقدیس و ناودیس و... دیده می شوند .

## ۲۵- تاقدیس چیست؟

در صورتی که لایه های سنگی طوری خم شوند که لایه های قدیمی تر در مرکز و لایه های جدیدتر در حاشیه قرارگیرند، تاقدیس تشکیل می شود

## ۲۶- ناودیس چیست؟

و چنان چه لایه های جدیدتر در مرکز و لایه های قدیمی تر در حاشیه چین قرارگیرند، ناودیس به وجود می آید.



## ۲۷- فعالیت آتشفشان ها در کدام نقاط کره زمین اتفاق می افتد؟

فعالیت آتشفشان ها در تمام نقاط کره زمین، داخل خشکی ها، در بستر اقیانوس ها، زیر دریاها و دریاچه های بزرگ صورت می گیرد.

## ۲۸- مواد خارج شده از آتشفشان ها را نام ببرید.

مواد خارج شده از آتشفشان ها، به صورت جامد (تفرا) مایع (لاوا یا گدازه) و بخارهای آتشفشانی (فومرول) است.

## ۲۹- سنگ های آذر آواری چگونه تشکیل می شود؟

در آتشفشان های انفجاری، مواد جامد آتشفشانی به هوا پرتاب می شوند. از به هم چسبیدن و سخت شدن این مواد، گروهی از سنگ های آتشفشانی، به نام سنگ های آذر آواری تشکیل می شوند.

## ۳۰- توف آتشفشانی چیست؟

در صورتی که خاکستر آتشفشانی در محیط های دریایی ته نشین شوند، توف آتشفشانی حاصل می شود.

## ۳۱- توف های سبز البرز در کدام نواحی تشکیل می شوند؟

توف ها در فوران آتشفشان های زیر دریایی، به خصوص در نقاط کم عمق آب تشکیل می شوند؛ به عنوان مثال می توان توف های سبز البرز را نام برد. توف، یک نوع سنگ آذر آواری است.

## ۳۲- گدازه چیست؟

گدازه ها، مواد مذابی هستند که از دهانه آتشفشان خارج می شوند. هر چه گدازه روان تر باشد، مخروط آتشفشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

## ۳۳- بخارهای آتشفشانی چیست؟

مواد مذاب درون زمین، حاوی مقداری گاز و بخار آب می باشد.

ترکیب شیمیایی گازهای خروجی از آتشفشان، بسیار متفاوت است. بیشتر گازهای آتشفشانی را بخار آب، گازهای کربن دی اکسید، اکسیدهای گوگردی، نیتروژن دار، کلردار و کربن مونو اکسید تشکیل می دهند.

### **۳۴- مرحله فومرولی را تعریف کنید.**

پس از فعالیت یک آتشفشان، خروج گاز (مرحله فومرولی) ممکن است سال ها و حتی قرن ها ادامه داشت باشد. در حال حاضر آتشفشان های دماوند و تفتان در مرحله فومرولی به سر می برند و از دهانه آن ها بخار آب، گاز گوگرد... خارج می شود.

### **۳۵- دو آتشفشان ایران که در مرحله فومرولی هستند را نام ببرید.**

دماوند و تفتان

### **۳۶- مهم ترین فواید آتشفشان ها را بنویسید.**

آتشفشان ها در تشکیل هواکره، آبکره، تشکیل خاک، تشکیل پوسته جدید اقیانوسی، پیدایش چشمه های آب گرم معدنی، انرژی زمین گرمایی و ایجاد رگه های معدنی نقش زیادی دارند.

### **۳۷- نقش آتشفشان ها در تشکیل هواکره را بنویسید.**

در گذشته همراه با سرد شدن زمین، بخش زیادی از گازهای درون زمین از طریق فعالیت آتشفشان ها، از شکستگی ها و منافذ خارج شدند و شرایط لازم برای تشکیل هوا کره فراهم گردید. تشکیل

### **۳۸- نقش آتشفشان ها در تشکیل آبکره را بنویسید.**

بخشی از گازهای خروجی از آتشفشانها، با یکدیگر ترکیب شده و آب را به وجود آورده اند. آب، فرورفتگی های سطح زمین را پر کرده و باعث ایجاد اقیانوس ها، دریاها، دریاچه ها و رودها شده است.



### ۳۹- نقش آتشفشان تشکیل خاک و رسوب را توضیح دهید.

خاکستر و گدازه آتشفشانی از دهانه آتشفشان خارج می شود و خاک حاصلخیزی را به وجود می آورد. برخی از مزارع حاصلخیز جهان بر روی خاکسترهای آتشفشانی قرار گرفته است؛ مانند آمریکای مرکزی و اندونزی.

### ۴۰- نقش آتشفشان ها در تشکیل پوسته جدید اقیانوسی را بنویسید.

خروج مواد مذاب گوشته از محور میانی رشته کوه های میان اقیانوسی، سبب تشکیل پوسته جدید اقیانوسی می شود. نتیجه این آتشفشانها، علاوه بر گسترش بستر اقیانوسها در این مناطق، سبب نزدیک شدن ورقه ها در محل گودال های اقیانوسی می شوند. در این مناطق، به علت برخورد ورقه ها، فرو رانش صورت می گیرد و کوه ها به وجود می آیند. کوه ها نیز، با ایجاد پستی و بلندی در سطح زمین، سبب تداوم فرسایش و رسوب گذاری می گردند.

### ۴۱- نقش آتشفشان ها در تشکیل رگه های معدنی را بنویسید.

فعالیت آتشفشانی منجر به تشکیل برخی رگه های معدنی مانند طلا، نقره، مس و آهن می شود.

### ۴۲- اهمیت چشمه های آب گرم چیست؟

آب این چشمه ها از نظر بهداشتی برای درمان بیماری های پوستی و آرامش عضلانی مفید هستند و با جذب گردشگران، سبب رونق اقتصاد محلی می شوند.

### ۴۳- آب های گرم درون پوسته زمین چگونه به سطح زمین می رسند؟

آب هایی که درون پوسته هستند، گرم می شوند و از طریق شکستگی های سطح زمین، به صورت چشمه های آب گرم و... در سطح زمین ظاهر می شوند.

### ۴۴- کدام کشور بخش عمده انرژی مورد نیاز خود را از انرژی زمین گرمایی تأمین می کند؟

ایسلند

### ۴۵- در کشور ما اولین نیروگاه زمین گرمایی خاورمیانه در کدام شهر تأسیس شده است؟

## فصل ۷

### چرا ایران بهشت زمین شناسی محسوب می شود؟

به دلیل وجود پدیده های متنوع کم نظیری مانند آتشفشان های نیمه فعال، گل فشان های متعدد، کلوت های وسیع و مرتفع، گنبد های نمکی و ... در نقاط مختلف ایران یافت می شود که پژوهشگران زیادی را از سراسر جهان به خود علاقه مند کرده است.

### تاریخچه زمین شناسی ایران را بنویسید.

بخش های مختلفی که اکنون ایران زمین را تشکیل می دهند، در دوره های مختلف زمین شناسی، بخش هایی از ابرقاره گندوانا و لورازیا بوده اند. تعیین سن سنگ های مناطق مختلف ایران نشان می دهد که قدیمی ترین سنگ ها، سنی بین ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ میلیون سال دارند که در مقایسه با سنگ های قدیمی یافت شده در آمریکای شمالی، آفریقا، هند، سیبری، استرالیا و عربستان جوان تر هستند.

### در نقشه های زمین شناسی چه پدیده هایی نمایش داده می شوند؟

در نقشه های زمین شناسی، جنس و پراکندگی سطحی سنگ ها روابط سنی آنها، وضعیت شکستگی ها و چین خوردگی ها و موقعیت کانسارها و ... نمایش داده می شوند.

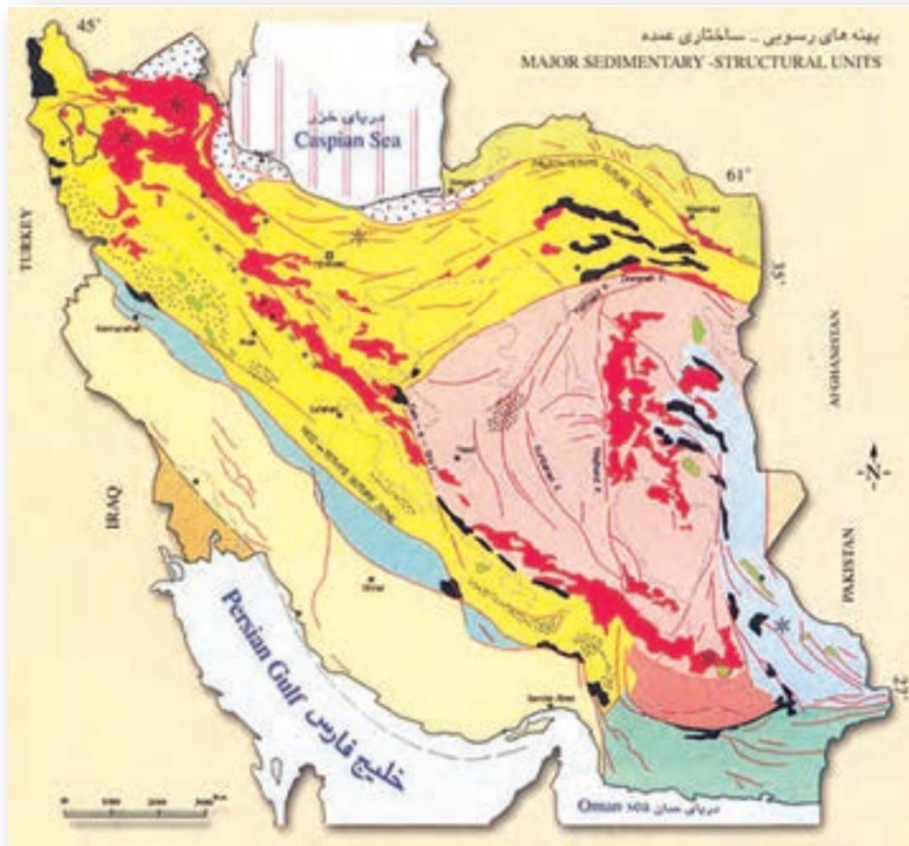
### اشتوکلین کیست؟

اشتوکلین، از پیشگامان مطالعات نوین زمین شناسی در ایران است. برای نخستین بار اشتوکلین، ایران را به چند بخش جداگانه تقسیم بندی کرد.

## مهم ترین پهنه های زمین شناختی ایران را نام ببرید.

### برخی مشخصات پهنه های زمین ساختی در ایران

نام پهنه	سنگ های اصلی	منابع اقتصادی	ویژگی ها
زاگرس	سنگ های رسوبی	ذخایر نفت و گاز	تاقدیس ها و ناودیس های متوالی
سنندج - سیرجان	سنگ های دگرگونی	معادنی مانند: سرب و روی ایرانکوه	انواع سنگ های دگرگونی
ایران مرکزی	سنگ های رسوبی آذرین - دگرگونی	معادنی مانند: آهن چغارت و روی مهدی آباد	سنگ هایی از پرکامبرین تا سنوزویک
پهنه البرز	سنگ های رسوبی	رگه های زغال سنگ	دارای دو بخش شرقی - غربی دارای قله دماوند
پهنه شرق و جنوب شرق ایران	سنگ های آذرین و رسوبی	معادنی مانند: منیزیت - مس	دشت های پهناور، خشک و کم آب فرورانش پوسته اقیانوسی دریای عمان به زیر ایران در منطقه مکران
کپه داغ	سنگ های رسوبی	ذخایر عظیم گاز	توالی رسوبی منظم
سهلند - بزمان (ارومیه - دختر)	سنگ های آذرین	ذخایر فلزی	فرورانش تیتیس نوین به زیر ایران مرکزی



شکل ۲-۷: نقشه پهنه بندی رسوبی - ساختاری عمده در ایران

### تاریخچه استفاده ایرانیان از معادن را بنویسید.

ایرانیان، با فلزاتی مانند مس، طلا و آهن آشنا بودند. پیشینیان ما، تجربه بسیار زیادی در اکتشاف و بهره برداری از معادن و به خصوص ذخایر فلزی مانند مس، آهن، طلا، سرب و روی داشته اند، استفاده از فلزات از حدود ۸۵۰۰ سال پیش آغاز گردید. نتایج مطالعات پژوهشگران نشان می دهد استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.

### ویژگی های میدان نفتون مسجد سلیمان را بنویسید.

- حفاری اولین چاه نفت خاورمیانه از سال ۱۲۸۶ ه.ش در شهر مسجد سلیمان در استان خوزستان در منطقه ای به نام میدان نفتون آغاز شد و در ۵ خرداد ۱۲۸۷ ه.ش به نفت رسید .  
 - این چاه ۳۶۰ متر عمق داشت که از آن روزانه ۳۶۰۰۰ لیتر نفت استخراج می شد.  
 - نیروی محرکه ماشین های استخراج نفت از این چاه از بخار آب تأمین می شد.

-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.

### **ذخایر نفتی ایران در چه نوع سنگ هایی قرار دارد؟**

ذخایر نفت ایران به طور عمده در لایه های سنگ آهک قرار دارند.

### **رتبه ایران از نظر دارا بودن منابع نفت و گاز در جهان چیست؟**

برخی از میدان های مهم نفت ایران در جدول ارائه شده است. ایران با دارا بودن حدود ۱۰ درصد از نفت جهان، در رده چهارم و از نظر ذخایر گاز، در رده دوم جهان قرار دارد.

### **ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در کجا قرار دارند؟**

ذخایر نفت و گاز ایران به طور عمده در جنوب و غرب (منطقه زاگرس و خلیج فارس) و در شمال (دریای خزر) قرار دارند. ذخایر گاز خانگیان سرخس در شمال شرق نیز از ذخایر مهم هیدروکربن در ایران است.

### **بزرگ ترین میدان نفتی ایران چه نام دارد ؟**

بزرگ ترین میدان نفتی ایران، میدان اهواز است که در رده سومین میدان های نفتی عظیم جهان قرار دارد.

### **وجود گسل های زیاد در ایران نشانه چیست؟**

وجود این گسل ها، نشانه پویایی و فعالیت پوسته ایران زمین است.

### **مهم ترین کوه های آتشفشانی ایران را نام ببرید.**

مهم ترین کوه های آتشفشانی ایران، دماوند، تفتان، بزمان، سهنند و سبلان هستند.

### **ویژگی های کوه آتشفشانی دماوند را بنویسید.**

دماوند، بلندترین قله آتشفشانی ایران، در چند میلیون سال پیش فعال بوده و آثار فعالیت های آن هنوز به صورت خروج گازهای گوگردی در دامنه های نزدیک دهانه آتشفشان دیده می شود.

## ویژگی های آتشفشان های امتداد نوار ارومیه-دختر(سهند-بزمان) را بنویسید.

بیشتر فعالیت های آتشفشانی جوان، در دوره کواترنری در ایران، آتشفشان هایی هستند که در امتداد نوار ارومیه - پل دختر قرار دارند.



## علل اهمیت زمین گردشگری در ایران را بنویسید.

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.

## میراث زمین شناختی چیست؟ شرح دهید.

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 چیست؟**

ژئوپارک، یک محدوده مشخص است که در آن، میراث زمین شناختی با جاذبه های طبیعی و فرهنگی ویژه واقع شده است. 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.

## **هدف از ایجاد ژئوپارک چیست؟**

برای حفاظت از جاذبه های میراث زمین شناختی در یک محدوده و بهره برداری درست از آنها ایجاد می شود. مانند ژئوپارک جزیره قشم که به ثبت جهانی رسیده است.

## **اهمیت ژئوپارک را بنویسید.**

ژئوپارک باعث می شود که جامعه محلی، رشد و رونق اقتصادی و فرهنگی داشته باشد و میراث طبیعی و فرهنگی آنها حفظ شود.

با تشکر