



## فصل ۲

# مای درس

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 هارا 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 ( $\text{SiO}_4^{(4-)}$ ) دارند.

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

۷- کانی های غیرسیلیکاتی 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 آزادیافت می شوند مانند طلا، نقره و مس

۹- دوبرخس 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. [www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

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 هارا توضیح دهید.

افزون بر کانسنگ ها، مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یارومره 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 پگماتییت 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 گرما 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.

گروه آموزشی عصر

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

www.my-dars.ir

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 آهنی، 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 آهنی 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 آرای یا فراوری چیست؟

به فرایند جداسازی باطله از کانی های مفید اقتصادی، کانه آرای (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 زیبادوستی 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. [www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

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، اُمّتیست، 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 هاست. 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:

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

۳۹- رنگ، ترکیب شیمیایی و نحوه تشکیل الماس را بنویسید.

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

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

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 کَرندوم است. کانی کَرندوم 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 لیبون 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:

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:

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؟

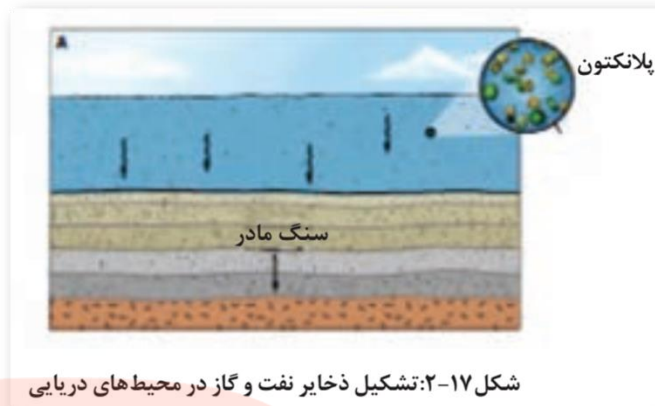
هیدروکربن هایی هستند که به طور طبیعی، به صورت مایع، گاز و نیمه جامد در زمین وجود دارند.

#### 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 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.



شکل ۱۷-۲: تشکیل ذخایر نفت و گاز در محیط‌های دریایی

### 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 رابه 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.



# مای درس

گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)