

زمین شناسی

پایه ۱۱
پ۱۱



فصل ۲

منابع معدنی و ذخایر انرژی

تهیه و تنظیم: گروه زمین شناسی شهر تهران
گروه آموزشی مهر
سال تحصیلی ۹۹-۹۸

www.my-dars.ir



گام دوم



معلم: منابع معدنی در زندگی ما- غلظت عناصر در پوسته

- مس کابل برق، آهن ریل راه آهن، پلاتین تلفن همراه، گرافیت مداد، فلئوریت خمیردندان و ... از منابع معدنی تهیه می شوند.
- منابع معدنی پس از شناسایی توسط زمین شناسان، از معادن استخراج و پس از فرآوری، به کالاهای مورد نیاز تبدیل می شوند.
- فراوانی میانگین عناصر پوسته زمین، غلظت کلارک نامیده می شود.
- با اندازه گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه و مقایسه آن با مقادیر غلظت میانگین، به فرایندهای زمین شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچه تکوین یک منطقه و ... پی می برند.
- اگر در منطقه‌ای، غلظت عناصر از میانگین کلارک بالاتر برود، بی‌هنجاری مثبت و اگر غلظت آنها از غلظت میانگین کمتر باشد، آن را بی‌هنجاری منفی می‌نامند.
- زمین شناسان به دنبال مناطقی با بی‌هنجاری مثبت عناصر هستند.
- کانی‌ها براساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات‌ها و غیرسیلیکات‌ها رده‌بندی می‌شوند.
- سیلیکات‌ها، کانی‌هایی هستند که بیش از ۹۰ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهند و در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) را دارند. کانی‌های سیلیکاتی، در سنگ‌های آذرین، رسوبی و دگرگونی یافت می‌شوند.
- کانی‌های غیرسیلیکاتی، کانی‌هایی هستند که در ترکیب شیمیایی خود بنیان سیلیکاتی (SiO_4^{4-}) را ندارند. این کانی‌ها نیز در تمام سنگ‌ها یافت می‌شوند.
- به کانی‌هایی که در آن فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد، کانه می‌گویند. مانند مگنتیت که از آن آهن، و یا گالن که از آن سرب استخراج می‌شود. برخی از کانه‌ها، به صورت آزاد یافت می‌شوند. مانند طلا، نقره و مس



گروه آموزشی عصر
www.my-dars.ir

پاسخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۱- منابع معدنی پس از توسط زمین شناسان از معادن و پس از به کالاهای مورد نیاز تبدیل می‌شوند.

۲) استخراج - شناسایی - فرآوری
۴) فرآوری - شناسایی - استخراج

۱) شناسایی - فرآوری - استخراج
۳) شناسایی - استخراج - فرآوری



- کانسنگ یا سنگ معدن، از کانه و باطله تشکیل شده است.
- کانه = بخش ارزشمند و باطله = کانی هایی که ارزش اقتصادی قابل توجهی ندارند.
- کالکوپیریت ($CuFeS_2$)، مهم ترین کانه کانسنگ فلز مس است. در معادن مس، این کانی با کانی های باطله مانند کوارتز، فلدسپار، میکا، کانی های رسی، پیریت و، کانسنگ مس را تشکیل می دهند.
- در بخش هایی از پوسته، که غلظت عناصر در بخشی از آن، نسبت به غلظت میانگین افزایش می یابد و حجم زیادی از ماده معدنی در آنجا متمرکز می شود، بی هنجاری مثبت می گویند، استخراج آن عنصر یا عناصر، از نظر اقتصادی، ارزشمند است و کانسار تشکیل می شود.
- 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 وجود داشته باشد. با شروع بهره برداری یا معدنکاری، یک معدن شکل می گیرد.
- مواد معدنی دیگری هم برای کاربردهای صنعتی یا روزمره 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، کفپوش، پله و دیوارها به کار می روند. به این نوع سنگ ها و کانی های غیرفلزی، سنگ ها و کانی های صنعتی می نامند.
- در برخی موارد، بخش غیراقتصادی یا باطله، به عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده ها استفاده می شود.
- کانسنگ ها را بر اساس منشا و نحوه تشکیل آن ها به سه دسته ماگمایی، گرمابی و رسوبی تقسیم می کنند.
- 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 شدن یک ماگما، این عناصر به دلیل چگالی بیشتر، در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند و کانسنگ های ماگمایی را می سازند.
- اگر پس از تبلور بخش اصلی ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ درشت بلوری به نام پگماتیت تشکیل می شود که می تواند کانسار مهمی برای عناصر خاص مانند لیتیم و کانی های گوهری مانند زمرد یا کانی های صنعتی مانند مسکوویت (تلق نسوز) باشد.
- در پوسته زمین به ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، ۳ درجه سانتی گراد، دما افزایش می یابد. به این تغییرات دما، شیب زمین گرمابی می گویند. در بخش عمیق پوسته، به علت گرمای ناشی از شیب زمین گرمابی و یا توده های مذاب، دمای آب های موجود در این مناطق، افزایش می یابد و باعث انحلال برخی عناصر می گردد.
- آب های گرم، برخی عناصر را به شکل کانسنگ، ته نشین و رگه معدنی را می سازند. نام این کانسنگ ها، کانسنگ های گرمابی است. بسیاری از ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و فلزات دیگر، منشأ گرمابی دارند.
- ذخایر سرب و روی سنگ های آهکی، مس و اورانیوم ماسه سنگ ها، نمونه هایی از کانسنگ های رسوبی هستند. هوازدگی برخی سنگ ها، سبب جدایش کانی ها و ته نشینی به علت چگالی زیاد در رودخانه ها می شود که پلاسر نامیده می شود. مانند پلاسره های طلا، الماس و.... مثال: طلای رودخانه زرشوران شهر تکاب.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۲- عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- الف) وقتی استخراج کانسنگ در منطقه ای مقرون به صرفه است به آن مناطق می گویند.
- ب) شن، ماسه، خاک رس از گروه کانی های غیرفلزی یا هستند.
- ج) کانسنگ ها بر اساس نحوه تشکیل به سه دسته ماگمایی رسوبی تقسیم بندی می شوند.

کام چهارم



معلم: اکتشاف- استخراج- فراوری

- تشکیل ذخایر فلزی و غیرفلزی، در مناطق خاصی از پوسته زمین رخ می دهد.
- در اولین مرحله اکتشاف، زمین شناس با بررسی نقشه های زمین شناسی و بازدید صحرایی، مناطقی را که احتمال تشکیل ذخایر معدنی در آن وجود دارد، شناسایی می کند. برای مثال، می داند که ذخایر زغال سنگی را باید در سنگ های رسوبی و سنگ های تبخیری را در آب و هوای گرم گذشته، جست و جو کرد.
- در ادامه، با بررسی ویژگی های فیزیکی کانسنگ ها، مانند: خاصیت مغناطیسی، رسانایی الکتریکی، تغییرات میدان گرانش زمین و .. با کمک روش های ژئوفیزیکی، ذخایر زیرسطحی و پنهان شناسایی می کند.
- 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 ادامه دارد، انجام می شود. نمونه های حاصل از حفاری، برای تعیین مقدار، عیار فلز و یا کیفیت ماده معدنی و شناسایی کانی های موجود در آنها، به آزمایشگاه حمل و توسط میکروسکوپ و یا دستگاه های تجزیه شیمیایی بررسی می شوند. در نهایت، زمین شناس یا مهندس اکتشاف، تمامی داده ها را با نرم افزارهایی تحلیل کرده و مقدار ذخیره و عیار میانگین ماده معدنی را به دست می آورند.
- پس از پایان اکتشاف، در صورت اقتصادی بودن ذخایر، عملیات استخراج آغاز می شود. روش استخراج را، بر اساس شکل و چگونگی قرارگیری توده معدنی در پوسته، تعیین می کنند.
- استخراج به روش روباز یا زیرزمینی صورت می گیرد.
- کانسنگ استخراج شده از معدن، علاوه بر کانه، از کانی های باطله هم تشکیل شده است. 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 و ۹۹ درصد کانسنگ استخراج شده، باطله است که باید از آن جدا شود.
- جداسازی باطله از کانی های مفید اقتصادی، کانه آرایی یا فراوری است که در کارخانه هایی در کنار معادن انجام می شود.
- محصول نهایی یا کنسانتره، برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب منتقل یا به طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می شود.



www.my-dars.ir

پانخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۳- این اصطلاحات را تعریف کنید.

الف) فراوری (کانه آرایی) ب) شیب زمین گرمایی ج) مهاجرت ثانویه

۴- عبارت ستون اول را به ستون دوم مربوطه وصل کنید.

منشا	ماده معدنی
الف- گرمایی	۱- ذخایر قلع
ب- ماگمایی	۲- سرب موجود در سنگهای آهنی
ج- رسوبی	۳- مس موجود در شیل ها

کلام پنجم



معلم: گوهرها

- از میان حدود ۴۰۰۰ کانی شناخته شده، حدود ۱۰۰ کانی، ویژگی‌های لازم برای گوهر را دارند.
- گوهرها یا جواهر، سنگ‌ها و کانی‌های گرانبهایی است که به دلیل زیبایی، درخشش، سختی بالا، رنگ و کمیاب بودن، مورد توجه خاص انسان‌ها قرار می‌گیرند.
- سختی کانی‌ها، بر اساس جدول مقیاس سختی موهس، از عدد ۱ (نرم‌ترین-تالک) تا عدد ۱۰ (سخت‌ترین-الماس) تقسیم بندی می‌شود.
- گوهرها، کانی‌هایی هستند که در شرایط خاص، توسط فرایندهای ماگمایی، گرمابی یا دگرگونی و گاه تحت دما و فشار زیاد و یا با حضور مواد فرآر به وجود می‌آیند.
- اگر یک کانی سختی کافی نداشته باشد، در برابر خراشیدگی مقاوم نیست.
- برخی خواص دیگر، مانند بازی رنگ، به کانی درخشندگی و زیبایی خاصی می‌دهد.
- کانی کلسیت و ژیپس، به دلیل سختی کم، نمی‌توانند کانی قیمتی باشند.
- کانی کریزوبریل، درخشندگی چشم‌گره، و نوعی گوهر سیلیسی به نام اپال، درخشش رنگین‌کمانی دارد.
- الماس، گوهری با ترکیب کربن خالص، که در فشار بسیار زیاد در گوشته زمین تشکیل می‌شود. این کانی، علاوه بر استفاده جواهری، در ساینده‌ها کاربرد دارد.
- یاقوت، نام علمی کزندوم (اکسید آلومینیم) است. کانی کزندوم، به رنگ آبی و سرخ دیده می‌شود. رنگ آبی آن یاقوت کبود و رنگ قرمز آن را یاقوت سرخ می‌گویند. این کانی بعد از الماس، سخت‌ترین کانی است.
- زمرد، معروف‌ترین و گران‌بهاترین سیلیکات بریلیم و به رنگ سبز یافت می‌شود.
- گارنت، کانی سیلیکاتی، که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود. معمولاً به رنگ سبز، قرمز، زرد، نارنجی و ... که فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.
- عقیق، کانی سیلیسی با رنگ‌های متنوع است که به نام‌ها و تراش‌های مختلف در بازار عرضه می‌شود. عقیق یک نوع کوارتز نیمه‌قیمتی است که در بسیاری از نقاط ایران یافت می‌شود.
- زبرجد، نوع شفاف و قیمتی الیوین است. این کانی، سیلیکاتی و به رنگ سبز زیتونی است (الیو=زیتون).
- فیروزه، دارای ترکیب فسفاتی است و برای اولین بار در سنگ‌های آتشفشانی اطراف نیشابور، یافت شد.



پایخ دانش آموز: پاسخ دهید.

۵- عبارت ستون اول را به ستون دوم مربوطه وصل کنید.

ویژگی یا	گوهر	
الیوین	۱- عقیق	
اکسید آلومینیم	۲- الماس	
درخشش چشم‌گره ای	۳- زمرد	
دارای بریلیم	۴- زبرجد	
کوارتز	۵- یاقوت	
فسفات	۶- کریزوبریل	
سخت‌ترین کانی	۷- فیروزه	



- در بیش تر کشورهای جهان، سوخت های فسیلی، منابع اصلی تولید انرژی هستند. سوخت های فسیلی از تجزیه مواد آلی گیاهی و جانوری به وجود می آیند که در رسوبات یا سنگ های رسوبی ذخیره شده اند.
- نفت و گاز، هیدروکربن هایی هستند که به طور طبیعی، به صورت مایع، گاز و نیمه جامد در زمین وجود دارند.
- نفت خام در محیط کم عمق، کمتر از ۲۰۰ متر دریایی به وجود می آید. در این محیط، جاندارانی مانند پلانکتون ها، مهم ترین منشا 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 حفظ می شود و نفت را در لایه لای رسوبات ریز سنگ منشا (سنگ مادر) تشکیل می دهد.
- مواد آلی در طی فرایند تبدیل رسوب ریزدانه به سنگ مادر، با یک سری واکنش شیمیایی به نفت خام تبدیل می شود.
- عواملی مانند دما، فشار، وجود باکتری ها، زمان و محیط بدون اکسیژن در تشکیل نفت دخالت دارند.
- نفت و گازی که در سنگ مادر تشکیل می شود، همراه با آب دریایی که از زمان رسوب گذاری در سنگ به دام افتاده، بر اثر فشار طبقات بالایی، از طریق نفوذپذیری سنگ ها به سمت بالا و اطراف حرکت می کند که به آن، مهاجرت اولیه نفت می گویند.
- اگر مانعی جلوی حرکت نفت و گاز و آب را نگیرد، به سطح زمین راه می یابند و چشمه های نفتی را به وجود می آورند. در این صورت نفت، دچار اکسایش و غلیظ شدگی شده و ذخایر قیر طبیعی را به وجود می آورد که در خوزستان و ایلام دیده می شوند.
- اگر نفت و گاز در مسیر مهاجرت خود به لایه ای از سنگ های نفوذناپذیر مانند سنگ گچ و شیل برسد، دیگر قادر نخواهد بود به مهاجرت خود ادامه دهد. این لایه نفوذناپذیر (پوش سنگ)، جلوی حرکت نفت و گاز به سطح زمین را می گیرند و آنها را در سنگ مخزن (از اجزای نفت گیر)، به دام می اندازند.
- ویژگی مهم سنگ مخزن، وجود تخلخل و نفوذپذیری زیاد آن است. مانند: ماسه سنگ و سنگ آهک حفره دار (ریف های مرجانی).
- مخازن نفتی (نفت گیرها و تله های نفتی)، شکل هندسی مناسبی برای تجمع و ذخیره نفت دارند.
- در سنگ مخزن، اختلاف چگالی، آب شور، نفت و گاز از هم جدا می کند که مهاجرت ثانویه نفت نامیده می شود.
- نفت گیرها، انواع تاقدیسی، گسلی، گنبد نمکی، ریف مرجانی و ... دارند.
- ۹۹/۹ درصد نفتی که در طول تاریخ زمین تولید شده، به سطح زمین رسیده و از بین رفته است و ۰/۱ درصد باقیمانده، تمام ذخایر نفت موجود را تشکیل داده است.



پایخ دانش آموز: پاسخ کوتاه دهید.

۶- منشا نفت خام چیست و در چه محیط هایی تشکیل می شود؟

۷- به چه دلیل در هنگام حفاری، ابتدا گاز و سپس نفت استخراج می شود؟

کلام، مضموم



معلم: سوخت های فسیلی (زغال سنگ)

- زغال سنگ، یک سوخت فسیلی جامد است که از مواد آلی در محیط های خشکی به وجود می آید.
- این مواد آلی، بیشتر از گیاهان جنگل است. این مواد، در باتلاق ها انباشته و توسط رسوبات پوشیده می شوند و بدون حضور اکسیژن، به مرور زمان، به تورب که یک زغال نارس است، تبدیل می گردند. در برخی کشورها، مانند ایرلند، تورب به عنوان یک ماده سوختی بهره برداری می شود.
- تورب، در طی میلیون ها سال، در زیر فشار رسوبات و وزن سنگ های بالایی، فشرده و آب و مواد فرار 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، تا حدود ۹۰ درصد کاهش می یابد و به لیگنیت تبدیل می شود.
- با افزایش تراکم، لیگنیت به زغال مرغوب تری به نام بیتومینه و سپس آنتراسیت تبدیل می شود.
- در فرایندهای زغال شدگی از تورب تا زغال سنگ، با خروج تدریجی آب و مواد فرار، درصد کربن در سنگ حاصل افزایش می یابد و کیفیت زغال سنگ و توان تولید انرژی آن بهتر می شود.
- وجود ذخایر زغال سنگ در سیبری که سرزمینی سرد می باشد، نشان دهنده گذشته گرم و مرطوب آن است. سیبری بخشی از پانگه آ بوده است و در نزدیکی استوا، شرایط را برای تشکیل زغال سنگ داشته است.
- لایه های زغال دار طبس، نیز، نشان دهنده آب و هوای گرم و مرطوب گذشته این منطقه است.
- برای تشکیل زغال سنگ، علاوه بر جنگلی بودن مکان، رطوبت، گرما، دفن شدن درختان و ... لازم است.
- سنگ شناسی (پترولوژی)، علمی که در آن شیوه تشکیل، منشأ، رده بندی و ترکیب سنگ های آذرین و دگرگونی بررسی می شود.
- زمین شناسی اقتصادی، با بهره گیری از اصول زمین شناسی و پراکندگی عناصر در پوسته زمین، به دنبال مکان هایی است که در آن ذخایر معدنی ارزشمند مانند مس، آهن، طلا، نقره، الماس و دیگر گوهرها قرار دارند.
- زمین شناسی نفت، علمی که به مطالعه شناخت چگونگی تشکیل و مهاجرت نفت در اعماق چند کیلومتری زمین می پردازد. مکان انباشتگی نفت را شناسایی و مکان مناسب حفاری و استخراج نفت را، مشخص می کند.

گروه آموزشی عصر

پانخ دانش آموز: پاسخ دهید.



www.my-dars.ir

۸- درصد کربن و میزان آب و مواد فرار را در لیگنیت، بیتومینه و آنتراسیت مقایسه کنید .

۹- منشأ زغال سنگ، گیاهی است یا جانوری؟

معلم: ارزشیابی

گام آخر



۱۰- کلمه درست را از پراونتز انتخاب کنید.

۱- فراوان ترین فلز موجود در پوسته زمین (آلمینیوم- آهن) است .

۲- کانی فلدسپار جزء (سیلیکات ها- غیرسیلیکات ها) محسوب می شوند .

۳- کانه (بوکسیت - گالن) حاوی عنصر آلومینیوم است .

۴- زغال سنگ نوعی سوخت فسیلی (جامد- مایع) است

۱۱- درستی یا نادرستی عبارات های زیر را مشخص کنید.

۱- پلاتین موجود در تلفن همراه از منابع معدنی تأمین می شود .

۲- غلظت کلارک بیانگر ترکیب شیمیایی میانگین کره زمین است .

۳- گالن و بوکسیت به ترتیب کانسنگ , سرب و آهن هستند.

۴- سخت ترین کانی بعد از الماس , گارنت است .

۱۲- گزینه درست را انتخاب کنید:

(۱) با توجه به تعریف کانی , کدام مورد کانی محسوب می شود ؟

الف- مروارید ب- بلورنات ج- نفت د- هالیت

(۲) کدام یک از کانی های زیر کانی قیمتی نیست ؟

الف- ژپیس ب- گارنت ج- الیون د- تورکوایز

(۳) کدام مورد برای پوشش سنگ مخزن ذخایر نفت و گاز مناسب ترند؟

الف- شیل ب- ماسه سنگ ج- خاک های آبرفتی د- خاک های حاصلخیز

(۴) کدام محیط، برای تشکیل زغال سنگ مناسب تر است ؟

الف- دریاهاى کم عمق ب- جنگل های نواحی نیمه خشک ج- باتلاق ها د- دریاهاى عمیق

۱۳- به هر یک از پرسش های زیر پاسخ کوتاه دهید

۱- اولین مرحله اکتشاف معدن کدام است ؟

۲- کانی هایی که بر اثر هوازدگی، در کف رودخانه ته نشین می شود، چه نام دارد؟

۳- منشاء مواد آلی تشکیل دهنده نفت و گاز چیست ؟

۱۴- علت تشکیل چشمه های نفتی را بنویسید.

۱۵- در منطقه ای که بی هنجاری مثبت دیده می شود، غلظت عناصر از بالاتر است .

۱۶- الف : فراوانترین گروه کانی ها در ترکیب سنگ های پوسته زمین کدامند؟

ب : بنیان مشترک در این گروه کانی چیست؟

ج : فراوان ترین کانی های این گروه کدامند؟

۱۷- کانه هر یک از عناصر فلزی زیر را بنویسید.

الف : آهن ب : سرب

۱۸- در چه صورت، یک کانسار به معدن تبدیل می شود؟