

۳. غلظت عناصر در پوسته زمین

● در سال ۱۹۶۴ میلادی، دو زمین‌شناس به نام کلارک و رینگ وود برای تعیین ترکیب شیمیایی پوسته زمین و بررسی پراکندگی عناصر، تعداد زیادی از سنگ‌ها را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و غلظت میانگین (غلظت کلارک) پوسته زمین را تعیین کردند.

غلظت کلارک عناصر فراوان در پوسته زمین

عنصر	درصد براساس وزن	عنصر	درصد براساس وزن
اکسیژن	۴۵/۲۰	پتاسیم	۱/۶۸
سیلیسیم	۲۷/۲۰	تیتانیم	۰/۸۶
آلومینیم	۸/۰۰	هیدروژن	۰/۱۴
آهن	۵/۸۰	منگنز	۰/۱۰
کلسیم	۵/۰۶	فسفر	۰/۱۰
منیزیم	۲/۷۷	مس	۰/۰۰۷
سدیم	۲/۳۲	سرب	۰/۰۰۱۶
		روی	۰/۰۱۳

● زمین‌شناسان با دانستن غلظت میانگین عناصر و مقایسه آن با غلظت عناصر در سنگ‌ها و خاک‌های هر منطقه، می‌توانند به فرایندهای زمین‌شناسی مهمی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و تاریخچه تکوین هر محل پی ببرند.

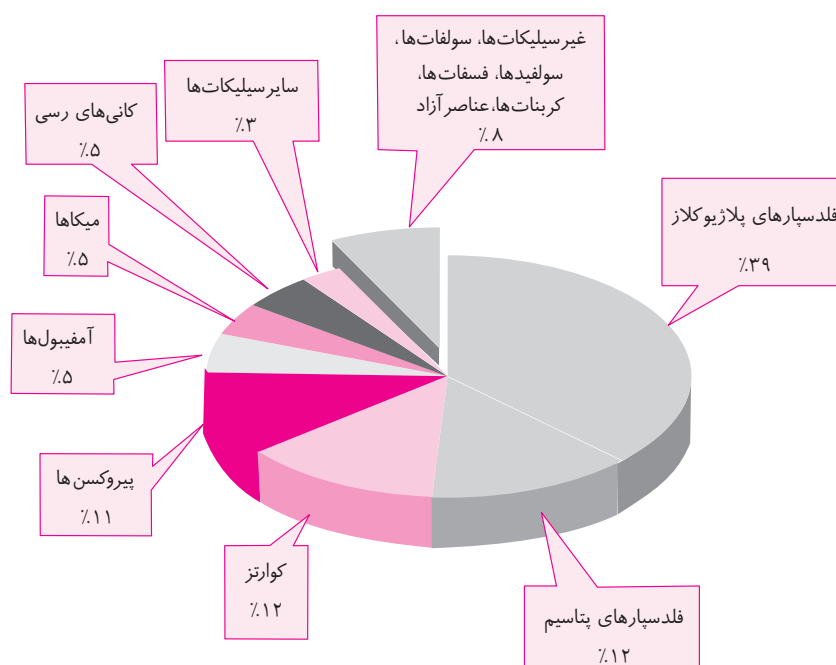
● اگر غلظت عناصر در یک منطقه از حد میانگین پوسته بالاتر برود، بی‌هنجاری مثبت و اگر کمتر از غلظت میانگین باشد، آن را بی‌هنجاری منفی می‌نامند.

● علت بی‌هنجاری مثبت و بی‌هنجاری منفی، فرایندهای زمین‌شناسی است.

کانی

● کانی‌ها را براساس ترکیب شیمیایی به دو گروه سیلیکات‌ها و غیرسیلیکات‌ها طبقه‌بندی می‌کنند.

● سیلیکات‌ها تا ۹۶ درصد پوسته زمین را تشکیل می‌دهند. در ترکیب شیمیایی خود بنیان (SiO_4^{4-}) دارند. از اجزای اصلی انواع سنگ‌ها و خاک می‌باشند.



درصد وزنی کانی‌های پوسته زمین

کانه

- کانه، گروهی از کانی‌ها هستند که در آن یک فلز ارزشمند اقتصادی وجود دارد.
- مثال: ۱. مگنتیت که از آن آهن استخراج می‌شود. ۲. گالن که از آن سرب استخراج می‌شود.
- برخی از کانه‌ها به صورت آزاد و بدون ترکیب با عناصر دیگر هستند، مانند: طلا، نقره و مس.

مثال:

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

کانه	عنصر اقتصادی	ترکیب شیمیایی
هماتیت	آ.	ب.
مگنتیت	پ.	ت.
بوکسیت	ث.	ج.
کالکوپیریت	چ.	ح.
گالن	خ.	د.
آپاتیت	ذ.	ر.

پاسخ:

آ. Fe
ب. Fe_2O_3
پ. Fe
ت. Fe_3O_4
ث. Al
ج. $Al(OH)_3$, $AlOOH$
د. PbS
خ. Pb
ز. $PbSO_4$
ح. $CuFeS_2$
ط. $CaO(PO_4)_3(F, Cl, OH)$
ث. PO_4^{3-} فسفات

۴. کانسنگ

- کانسنگ یا سنگ معدن، سنگی است که ماده با ارزش اقتصادی دارد و از دو بخش تشکیل می‌شود: کانه و باطله.
- کانه، بخش ارزشمند کانسنگ است و باطله، کانی‌هایی هستند که ارزش اقتصادی ندارند.
- مثال: کانی کالکوپیریت ($CuFeS_2$) مهم‌ترین کانه فلز مس است. در معادن مس، کانی‌های باطله عبارتند از: کوارتز، فلدسپار، میکا و کانی‌های رسی، پیریت و ...
- کانسار، محلی که در آن، غلظت عناصر در این بخش از پوسته زمین، به قدری متمرکز و زیاد بوده که بی‌هنجاری مثبت داشته و استخراج آن عنصر، ارزش اقتصادی پیدا کرده است.
- با شروع بهره‌برداری (معدن‌کاری) عنصر اقتصادی، یک معدن شکل می‌گیرد.

سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی

- به جز کانسنگ‌ها می‌توان مواد غیرفلزی مانند شن و ماسه جهت ساخت و ساز نیز استخراج کرد که به آن سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی می‌گویند.
- مثال: ۱. خاک رسی برای ساخت آجر، کاشی و سرامیک کاربرد دارد.
- ۲. سنگ‌های ساختمانی برای نمای ساختمان‌ها، کف‌پوش، پله و دیوارها کاربرد دارند.
- ۳. دشت رس لالچین به صنعت سفالگری، رونق خاصی داده است.

مثال:

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

پاسخ: نسبت بالای کانه به باطله، نوع کانی ارزشمند، پایین بودن هزینه‌های استخراج

گاهی باطله (بخش غیراقتصادی)، به عنوان شن و ماسه در زیرسازی جاده‌ها استفاده می‌شود.

مثال:

در آب دریاها درصد مناسبی از عنصر طلا وجود دارد، به چه دلیل، طلا را از دریا استخراج نمی‌کنیم؟

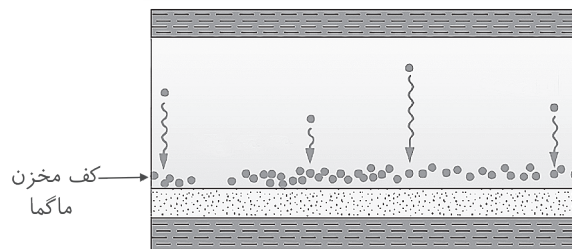
پاسخ: هزینه استخراج طلا از آب دریا بیش از ارزش طلای به دست آمده است، پس مقرون به صرفه (اقتصادی) نیست.

زمین‌شناسان، کانسنگ‌ها را براساس نحوه تشکیل آنها به سه دسته تقسیم می‌کنند:

آ. کانسنگ‌های ماگمایی

هرگاه در یک ماگمای در حال سرد شدن، عناصر فلزی مانند کروم، نیکل و پلاتین موجود در آن، به علت چگالی زیادشان، در بخش زیرین ماگما ته‌نشین شوند، کانسنگ‌های ماگمایی را تشکیل می‌دهند.

اگر هنگام تبلور و سرد شدن ماگما، مقدار آب و مواد فرّار مانند کربن‌دی‌اکسید فراوان باشد، شرایط رشد بلور وجود داشته و سنگ‌های درشت بلوری به نام پگماتیت تشکیل می‌شود که می‌تواند کانسار مهمی برای عناصر خاص مانند لیتیم و کانی‌های گوهری، مانند زمرد یا کانی صنعتی مسکوویت باشد.



سازوکار تشکیل کانسنگ کرومیت

ب. کانسنگ‌های گرمایی

شیب زمین گرمایی، عبارت است از تغییرات دما در عمق زمین به طوری که با افزایش هر ۱۰۰ متر عمق زمین، ۳ درجه سانتیگراد، دما افزایش می‌یابد.

در قسمت‌های عمیق پوسته زمین، گرمای حاصل از شیب زمین گرمایی و یا گرمای حاصل از توده‌های مذاب درونی، باعث افزایش دمای آب‌ها شده و آب گرم می‌تواند انحلال عناصر را بیشتر کند.

در بعضی مناطق، آب‌های گرم، عناصری را به شکل کانسنگ ته‌نشین می‌کنند که در حالت‌های خاص، رگه‌های معدنی را می‌سازند. به علت اینکه، تشکیل این کانسنگ‌ها توسط آب گرم است، به آنها کانسنگ گرمایی می‌گویند.

ذخایر مس، سرب، روی، مولیبدن، قلع و ... منشأ گرمایی دارند.

پ. کانسنگ‌های رسوبی

برخی ذخایر معدنی طی فرایندهای رسوبی (تبخیر آب، ته‌نشینی در آب دریاچه و دریا) ایجاد می‌شوند، مانند ذخایر گچ و نمک استان فارس یا ذخایر فسفات کهگیلویه و بویراحمد.

گاهی آب‌های جاری، کانی‌ها را از سنگ آذرین جدا کرده و در مسیر رود، طلا به شکل عنصری فلزی و آزاد در بستر رودها رسوب می‌دهند و ذخایر پلاسری را ته‌نشین می‌کنند، مانند منطقه تخت سلیمان تکاب که از رودخانه زرشوران، طلا برداشت می‌شود.

تمرین‌های امتحانی

منابع معدنی در زندگی ما

۱. کدام عبارت درست و کدام نادرست است؟

- درست نادرست
 درست نادرست
 درست نادرست
 درست نادرست

آ. زیربنای اقتصادی تمام کشورها، براساس صنعت آنها است.

ب. در کابل‌های برق، منگنز استفاده می‌شود.

پ. اورانیوم یک فلز کمیاب در صنایع است.

ت. آپاتیت از گروه کربنات‌ها است.

۲. جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

آ. زغال‌سنگ یک منبع می‌باشد.

ب. سوخت‌های فسیلی مانند بسیار با ارزش هستند.

غلظت عناصر در پوسته زمین

۳. جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب پر کنید.

آ. غلظت میانگین عناصر پوسته زمین را غلظت نیز می‌نامند.

ب. اگر فرایندهای زمین‌شناسی باعث شوند که در منطقه‌ای غلظت عنصر Al از ۸ درصد کمتر باشد به آن ناهنجاری می‌گویند.

۴. با توجه به جدول تجزیه شیمیایی مقابل، در کدام عناصر ناهنجاری مثبت دیده می‌شود؟

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

۵. با مقایسه غلظت عناصر در سنگ‌ها با غلظت میانگین کلارک، زمین‌شناسان پی به کدام موارد می‌برند؟

کانسنگ

۶. کانی‌هایی در کانسنگ را که ارزش اقتصادی ندارند، چه می‌نامند؟

۷. در چه صورتی بهره‌برداری کانسنگ آغاز می‌شود؟

۸. سنگ‌ها و کانی‌های صنعتی کدام‌اند؟ مثال بزنید.

۹. تقسیم‌بندی کانسنگ‌ها بر چه اساسی است؟

۱۰. در مورد کانسنگ‌های گرمابی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

آ. عناصر با ارزش توسط کدام عامل ته‌نشین می‌شوند؟

ب. دو فلز با منشأ گرمابی نام ببرید.

۱۱. ذخایر گچ استان فارس در چه شرایطی ایجاد شده‌اند؟

۱۲. ذخایر پلاستیکی چگونه ایجاد می‌شوند؟