

ژنز؛ ژنز به معنی شرایط تشکیل ماده معدنی یا کانی است. مثلا آذرین، گرونی یا رسوبی بودن سنگ معدن

معدن:

معدن محدوده‌ای است که از آن یک یا چند ماده معدنی استخراج شده یا می‌گردد؛ که به دو دسته تقسیم می‌شود.

۱- معادن زیرزمینی (معدن مس قلعه زری)

۲- معادن سطحی (معدن مس سرچشمه)

کانسار: کانسار به یک محدوده که در آن برای استخراج یک یا چند ماده معدنی مطالعات تکمیلی صورت می‌گیرد گفته می‌شود.

هر معدن دارای اطلاعات عمومی نظیر مشخصات معدن، موقعیت جغرافیایی، راه‌های دسترسی، اطلاعات مربوط به ژنز، ابعاد، ذخیره، وضعیت فعلی معدن، روش استخراجی، نام بهره بردار و غیره با امکان انتخاب یک استان، نوع ماده معدنی می‌باشد.

نشانه معدنی (اندیس): اندیس به معنی

محدوده‌ای است که در آن آثار یک یا چند

ماده معدنی صرف نظر از اقتصادی بودن آن،

مشاهده شده باشد.

نام فلز	سنگ معدن
Pb سرب	گالن
Cu مس	ملاکیت و آزوریت
Au طلا	طلا
Ag جیوه	سینابر
Al آلومینیوم	بوکسیت
Fe آهن	هماتیت و لیمونیت

PbS

سرب سولفید

هر دو ترکیب، مس کربنات

به شکل قاله‌ن در طبیعت

HgS

جیوه سولفید

ترکیب شیمیایی

آهن اکسید (III) و آهن اکسید (III) و آب

سنگ معدن برخی از فلزات:

استخراج: مراحلی که طی می‌شود تا سنگ‌ها از معدن به مرحله تبدیل به مواد اولیه برسد را استخراج می‌گویند.

با توجه به نوع معدن (سطحی یا زیرزمینی) روش‌های مختلفی برای برداشت سنگ‌ها یا کانی‌های آنها وجود دارد مانند

روش پل‌های برای معادن سطحی به کمک ماشین آلات سنگین (معدن مس سرچشمه) و روش‌های حفر تونل‌های

استخراجی و حفر چاه‌های استخراجی برای برداشت معادن زیرزمینی می‌باشد. مانند برداشت از معادن طلا.



نکته: هر پقدر فلزات واکنش پذیری بیشتری داشته باشند استخراج آن ها سفت تر است

فلزات از مواد اولیه و پرمصرفی است که از معادن استخراج می شود اما فرآیند استخراج همه آنها به یک صورت نیست. فلزات را معمولاً به یکی از سه شیوه زیر استحصال می کنند.

- ۱- تجزیه سنگ معدن با کمک جریان برق
- ۲- تبدیل سنگ معدن به اکسید آن فلز و جداسازی فلز به کمک آلومینیوم یا مونوکسید کربن
- ۳- حرارت دادن سنگ معدن

روش استخراج	نام فلز
تجزیه سنگ معدن با کمک جریان برق	پتاسیم K
	کلسیم Ca
	سدیم Na
	منیزیم Mg
	آلومینیوم Al

روش استخراج	نام فلز
تبدیل سنگ معدن به اکسید آن فلز و جداسازی فلز به کمک آلومینیوم یا مونوکسید کربن	منگنز Mn
	روی Zn
	کروم Cr
	آهن Fe
	قلع Sn
	سرب Pb
	مس Cu
روش تهیه	فلز
حرارت دادن سنگ معدن	نقره Ag
	جیوه Hg
	طلا Au

استخراج فلزهایی با واکنش پذیری کم

همان‌طور که قبلاً گفته شد، بیشتر فلزها در طبیعت به صورت سنگ‌های معدنی وجود دارند که در آنها با سایر عنصرها پیوند شیمیایی برقرار کرده‌اند. البته فلزهای واکنش ناپذیر که در تنهای جدول واکنش پذیری قرار دارند، به صورت عنصری در این سنگ‌ها یافت می‌شوند. در واقع می‌توانیم مس، نقره، طلا و پلاتین را به صورت فلزی در طبیعت پیدا کنیم (البته مس و نقره به صورت ترکیب با سایر عناصر در چند سنگ معدن وجود دارند).

با وجودی که طلا در طبیعت به صورت خالص وجود دارد؛ اما این عنصر بسیار گران قیمت است، زیرا دست پیدا کردن به طلای خالص بسیار سخت است. به عنوان مثال مقدار بسیار زیادی طلا در دریاها وجود دارند؛ اما این مقادیر در سراسر جهان پراکنده شده‌اند. این موضوع باعث شده است که استخراج آن از این منبع بسیار پُر هزینه باشد.

تصویر مربوط به سنگ معدن مس به نام کالکوزیت است



طلا به صورت فلز خالص در طبیعت یافت می‌شود.



در این سنگ معدن مس به صورت شیمیایی با گوگرد پیوند یافته است. برای استخراج مس لازم است این سنگ معدن حرارت داده شود.

حرارت دادن سنگ معدن

بسیاری از سنگ‌های معدنی دارای ترکیب‌های اکسیدی (اکسیژن دار) یا سولفیدی (گوگرد دار) فلزها هستند. مس در یک سنگ معدن به نام کالکوزیت یافت می‌شود. داخل این سنگ معدن ترکیبی از مس و گوگرد وجود دارد. تنها با حرارت دادن این سنگ معدن در معرض هوا، می‌توان از آن مس به دست آورد. به معادله زیر توجه کنید:

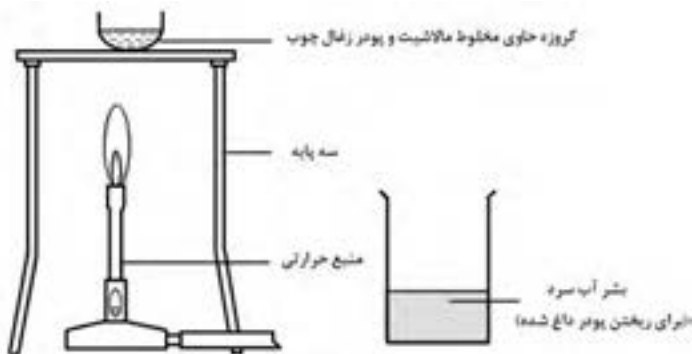
گوگرد دی اکسید + مس \longrightarrow اکسیژن + مس سولفید



آزمایش استخراج مس

مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

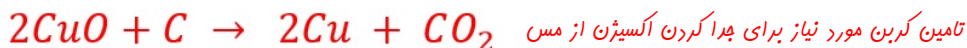
- ۱- یک قاشقک از سنگ معدن مس (سنگ معدن مالاشیت) پودر شده یا به همین مقدار مس کربنات (CuCO_3) را روی یک تکه کاغذ یا داخل یک لیوان کوچک بریزید.
- ۲- دو قاشقک پودر کربن یا پودر زغال به آن اضافه کنید.
- ۳- مقداری از این مخلوط را بردارید و داخل یک کروزه (ظرف کوچک آزمایشگاهی که مقاومت بسیار زیادی در برابر حرارت دادن از خود نشان می‌دهد) بریزید و روی آن چند تکه زغال چوب قرار دهید.
- ۴- با استفاده از یک سه پایه و توری نسوز آن را به شدت حرارت دهید. البته در انجام این آزمایش حتماً از معلم خود کمک بگیرید و آزمایش را در زیر هواکش آزمایشگاهی (هود) انجام دهید.
- ۵- یک بشر (لیوان آزمایشگاهی) را تا نیمه آن آب کنید و با استفاده از گیره مخصوص، کروزه را داخل آب قرار دهید تا مواد داخل آن وارد آب شوند. اگر لازم است مقدار بیشتری آب در بشر بریزید تا مواد به‌طور کامل وارد آب شود. ذره‌های فلز مس در ظرف آب قابل مشاهده‌اند.



- مالاشیت در واقع مس کربنات (CuCO_3) است که در اثر حرارت دادن، گاز کربن دی اکسید (CO_2) تولید می‌کند. معادله واکنش تجزیه مالاشیت را بنویسید.



- نقش پودر زغال در این فرآیند چیست؟



بیشتر بدانید:

گاز گوگرد دی اکسید یکی از آلاینده‌های محیط زیست به شمار می‌رود؛ بنابراین باید مانع از ورود آن به جو (اتمسفر) زمین شد. معمولاً این گاز را به‌صورت لوله‌کشی وارد دستگاه‌هایی می‌کنند که در آنها سولفوریک اسید (H_2SO_4) ساخته می‌شود.

• سرب به صورت ترکیبی به نام سرب سولفید (PbS) در یک سنگ معدن به نام گالنا یافت می‌شود. برای استخراج سرب، ابتدا سنگ معدن آن را می‌سوزانند سپس آن را در مجاورت کربن قرار می‌دهند:

آ) تحقیق کنید که در این فرآیند چه گازی تولید خواهد شد؟ **گوگرد دی اکسید و کربن دی اکسید**

ب) از گاز تولید شده هنگام حرارت دادن سرب سولفید چه ماده مفیدی را می‌توان تولید کرد؟ **سولفوریک اسید**

پ) چرا لازم است از ورود گاز آزاد شده در این فرآیند به اتمسفر جلوگیری شود؟ **جلوگیری از آلودگی و گرم شدن زمین**

ت) توضیح دهید که نقش کربن در استخراج سرب چیست؟ در پاسخ خود از یک معادله نوشتاری استفاده کنید.



• مهم‌ترین روش صنعتی تولید آهن استفاده از کوره بلند است. با انجام تحقیق درباره این فرآیند مشخص کنید:

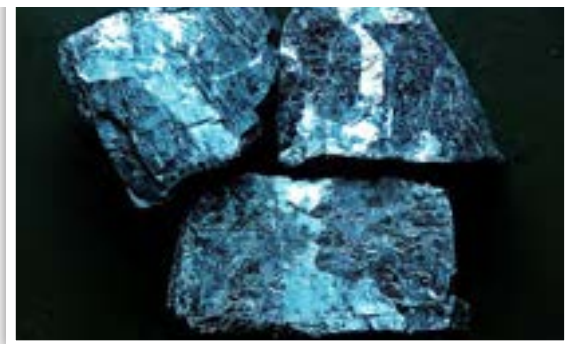
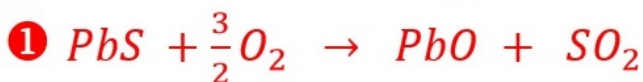
آ) کدام ماده مهم‌ترین عامل در استخراج آهن است؟ **زغال‌گل**

ب) در یک کوره بلند، چه محصولات یا فرآورده‌های جانبی دیگری تولید می‌شوند؟ **ترکیبات سیلیسیم و آلومینیوم دار**

پ) عمده‌ترین ناخالصی موجود در آهن به دست آمده از کوره بلند چیست؟ **کربن**



مراحل استخراج سرب از سرب سولفید:



جداسازی فلزات

صفحه ۳۸

جداسازی فلزات

فصل ۵

علوم تجربی

متن تکمیلی

توجه: سرب از مس واکنش پذیری بیشتری دارد

استخراج فلزهایی با واکنش پذیری متوسط

سرب در مجموعه واکنش پذیری در بالای مس قرار دارد. استخراج این فلز از سنگ معدن سرب سولفید انجام می‌شود. در بحث قبل دیدید که با حرارت دادن مس سولفید می‌توان فلز مس را از آن به دست آورد؛ اما اگر سرب سولفید را حرارت دهیم، سرب تولید نمی‌شود! چرا که به جای این فلز، ترکیب سرب اکسید (به همراه گوگرد دی اکسید) خواهیم داشت:



گوگرد دی اکسید + سرب اکسید \longrightarrow اکسیژن + سرب سولفید

در واقع بین محل قرار گرفتن یک فلز در واکنش پذیری و میزان آسانی یا سختی استخراج آن رابطه مستقیمی وجود دارد. فلزهای فعال و واکنش پذیر (که در بالای مجموعه واکنش پذیری قرار دارند) تمایل دارند که با نافلزها به صورت شیمیایی پیوند دهند و هنگامی یک ترکیب را تشکیل می‌دهند، نمی‌خواهند مجدداً به فلز تبدیل شوند! اما فلزهایی با واکنش پذیری کمتر، چنین حالتی را ندارد و ترکیب‌های حاصل از آنها آسان‌تر شکسته خواهند شد.

هر قدر یک فلز واکنش پذیرتر باشد، استخراج آن سخت‌تر خواهد بود.

بعد از انجام واکنش قبل، سرب اکسید در اختیار خواهیم داشت. حال چطور می‌توانیم سرب را از سرب اکسید جدا کنیم؟ در این جا است که از کربن استفاده می‌کنیم.

استخراج فلزها با کربن **فلزاتی که واکنش پذیری کمتری از آلومینیوم دارند؛ مس-روی-نقره-قلع-سرب-آهن-پیوه** کربن می‌تواند جانشین فلزهایی شود که در مجموعه واکنش پذیری در پایین آلومینیوم قرار دارند. معمولاً کربن را از زغال سنگ می‌گیریم. زغال سنگ ارزان است و در حال حاضر مقدار زیادی از آن در طبیعت وجود دارد؛ بنابراین استخراج فلزها با کربن به هزینه زیادی نیاز ندارد. در آزمایش بعد، مس و سرب را از اکسیدهای آنها استخراج خواهید کرد:

جداسازی فلزات

صفحه ۳۸

استخراج سرب

فصل ۵

علوم تجربی

آزمایش کنید

استخراج سرب

یک قاشقک (اسپاتول) پودر کربن را با همین مقدار سرب اکسید مخلوط کنید.

ابتدا این مخلوط را به آرامی حرارت دهید و سپس این کار را با شدت بیشتری انجام دهید. به دنبال پیدا کردن نشانه‌هایی از انجام یک واکنش شیمیایی در لوله آزمایش باشید.

• آیا می‌توانید دانه‌های نقره‌ای رنگی را که بعد از انجام واکنش تولید می‌شوند، ببینید؟ **بله**

کربن واکنش پذیرتر از سرب است. بنابراین می‌تواند جانشین آن در سرب اکسید شود:



کربن دی اکسید + سرب \longrightarrow کربن + سرب اکسید

توجه داشته باشید برای انجام این آزمایش از ماسک و عینک استفاده کنید تا دچار آلودگی سرب نشوید.

استخراج فلزات

صفحه ۳۸

استخراج فلزات

فصل ۵

علوم تجربی

بیشتر بدانید

یکی از شاخه‌های علم زمین‌شناسی؛ زمین‌شناسی اقتصادی می‌باشد که در مورد استخراج معادن و برداشت از آن صحبت می‌کند.

ایران باتوجه به اینکه سرزمینی غنی از مواد معدنی می‌باشد ثبت معدن و استخراج از آن برای عموم مردم آزاد می‌باشد؛ فقط معادن طلا و اکتشاف نفت چون بعنوان سرمایه ملی می‌باشد در اختیار دولت قرار دارد.

از مواد اولیه تا فراورده

توجه: سیلیس یک ترکیب است و فراوان ترین ترکیب روی پوسته زمین است و سیلیسیم یک عنصر است و دومین عنصر فراوان پوسته زمین است.

صفحه‌های ۳۸ و ۳۹

از مواد اولیه تا فراورده

فصل ۵

علوم تجربی

بیشتر بدانید

در کتاب مثال‌هایی در مورد فرایند تبدیل سنگ معدن به مواد مصرفی آورده شده است در این قسمت می‌خواهیم در مورد فراوان‌ترین ترکیب اکسیدی پوسته زمین بحث و گفتگو کنیم.

سیلیس یا اکسید سیلیسیم با فرمول شیمیایی SiO_2 فراوان‌ترین ترکیب اکسیدی موجود در پوسته زمین است. سیلیس در طبیعت به صورت آزاد و یا به صورت ترکیب با سایر اکسیدها وجود دارد. به طور کلی موارد مصرف سیلیس عبارت است از:

شیشه سازی، چینی سازی، تولید فروسیلیس، سرامیک سازی، تولید آجر ماسه آهکی، ریخته گری، تولید سیلیکات سدیم، تولید دیگر مواد سیلیسی، به عنوان نیمه هادی در صنعت الکترونیک و تولید پشم شیشه.

مقادیر قابل توجهی از ماسه سنگ خرد شده به عنوان مصالح ساختمانی بکار می‌رود.

سیلیس مصرفی در هر یک از این صنایع باید کیفیت خاصی داشته باشد. ترکیب شیمیایی، ساختمان کانی‌شناسی و خواص فیزیکی سیلیس، تعیین کننده کیفیت و موارد مصرف آن در هر یک از صنایع مذکور می‌باشند. ترکیب شیمیایی سیلیس در واقع عبارت است از درصد SiO_2 موجود در سنگ و نیز درصد هریک از اکسیدهای دیگر که معمولاً به همراه SiO_2 در کانسارهای مختلف وجود دارند و در صورتی که درصد هر یک از آنها از حد معینی تجاوز نماید، کاربرد آن را در صنایع مختلف محدود و یا غیر ممکن می‌سازد.

تقسیم بندی انواع سیلیس بر اساس درصد SiO_2 و مصرف:

سیلیس درجه ۱:

این نوع سیلیس دارای حداقل ۹۶ درصد SiO_2 است و در شیشه سازی، لعاب، صنایع شیمیایی، فروسیلیس، پشم شیشه، سیلیکات سدیم، فروکروم و ماسه تست سیمان به کار می‌رود.

سیلیس درجه ۲:

این نوع سیلیس دارای ۹۵-۸۵ درصد SiO_2 است و در ماسه ریخته‌گری، ماسه سندبلاست، فیلتراسیون و دیرگذاها به کار می‌رود.

سیلیس درجه ۳:

این نوع سیلیس دارای ۸۵-۷۰ درصد SiO_2 است و در آجر ماسه آهکی و آجر سبک، کارخانجات تولید سیمان و بتن سبک به کار می‌رود.



راه‌های حفاظت از منابع طبیعی:

مهم‌ترین راه حفاظت از منابع معدنی درست استفاده کردن می‌باشد منظور از درست استفاده کردن یعنی نوع استخراج و برداشت طبق اصول و استانداردهای سازمان زمین‌شناسی باشد.

راه دیگر بازیافت می‌باشد؛ (یعنی استفاده مجدد از مواد) این روش می‌تواند کمک زیادی در حفاظت از منابع معدنی انجام دهد.

مورد دیگری که می‌تواند در حفاظت منابع طبیعی کمک کند کاهش مصرف توسط مصرف‌کنندگان می‌باشد؛ این صرفه‌جویی فواید زیر را دارا می‌باشد.

۱- کاهش هزینه‌های اقتصادی

۲- کاهش استخراج منابع طبیعی

۳- کمک به محیط زیست و کاهش آلودگی محیط زیست

فروسیلیس؛ از ترکیب آهن و سیلیسیم با نسبت های مختلف بدست می آید و در صنایع ریخته گری و فولادسازی کاربرد دارد.

فراوان ترین عناصر پوسته زمین عبارتند از: آلومینوم < سیلیسیم < آلومینیوم < آهن

تحقیق کنید

به نظر شما چه موارد دیگری به حفاظت از منابع طبیعی کمک می‌کند آنها را در کلاس ارائه دهید.