

تکلیس



هدف: سنگ آهک به منظور خارج ساختن
آب و گاز CO_2

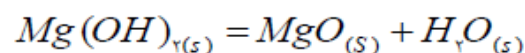


تئوری

تکلیس یعنی خارج نمودن آب و گازهایی که با ماده مورد نظر پیوند شیمیایی دارند اغلب مواد معدنی یا دارای آب تبلور بوده و یا در اثر انبار شدن در هوای آزاد بخار آب را جمع می کنند به این نکته باید توجه کرد که بین آب آزاد و آبی که پیوند شیمیایی با ترکیبات مورد نظر دارد مرز مشخصی را نمی توان تعیین کرد با حرارت دادن یک ماده و بازدودن آب آزاد آن به محدوده ای از آب جذب شده می رسد که پیوند نسبتاً ضعیف دارند و سپس به آبی که پیوند خیلی قوی با ماده دارد می رسد این مساله در مورد خاک رس و هیدروکسیدهای آلومینیوم و آهن وجود دارد.



واکنشهای تکلیس واکنشهایی گرماگیر هستند مثلاً برای تکلیس هیدروکسید منیزیم ۴۶ کیلوژول حرارت برای هر مول لازم دارد طبق واکنش زیر



کلسینه کردن کربنات کلسیم عمل تبدیل کربنات به اکسید فلز و دی اکسید کربن را گویند و این عمل در دماهای چند صد درجه سانتیگراد قابل انجام است چون جدایش مولکولها دی اکسید کربن و اکسید فلز عمل شیمیایی می باشد در اثر خروج مولکولهای CO₂ ساختار



باقیمانده دچار تخلخل می شود و نهایتاً این امر باعث دستیابی عوامل احیاء کننده به عمق قطعات اکسید کمک می کند دمای لازم برای کربنات کلسیم از رابطه زیر بدست می آید.



ΔG° این واکنش در دمای ۸۵۲ درجه سانتیگراد صفر خواهد شد.

بیشتر کربناتها در دماهای پایین تر شروع به تجزیه می کنند مانند کربنات آهن که در 150° درجه سانتیگراد و MgCO_3 در ۴۱۷ درجه سانتیگراد تجزیه می شوند.



سرعت انجام فرآیند تکلیس بستگی به عوامل زیر دارد یکی از مهمترین عوامل سرعت رسیدن حرارت به مواد در حال کلسینه شدن و انتقال حرارت به مرکز قطعه وابسته بوده و از آنجایی که لایه روئین مواد به اکسید تبدیل شده‌اند بنابراین به نرخ انتقال حرارت از میان اکسید بستگی پیدا می‌کند و از سوی دیگر سرعت انجام واکنش نسبت معکوس با قطر قطعات کلسینه شده دارد از عوامل دیگر سرعت واکنش شیمیایی و سرعت خروج گاز CO_2 از فصل مشترک اکسید دارد و هر یک از فرآیندهای بالا که کندترین مرحله واکنش باشند تعیین کننده سرعت واکنش هستند.

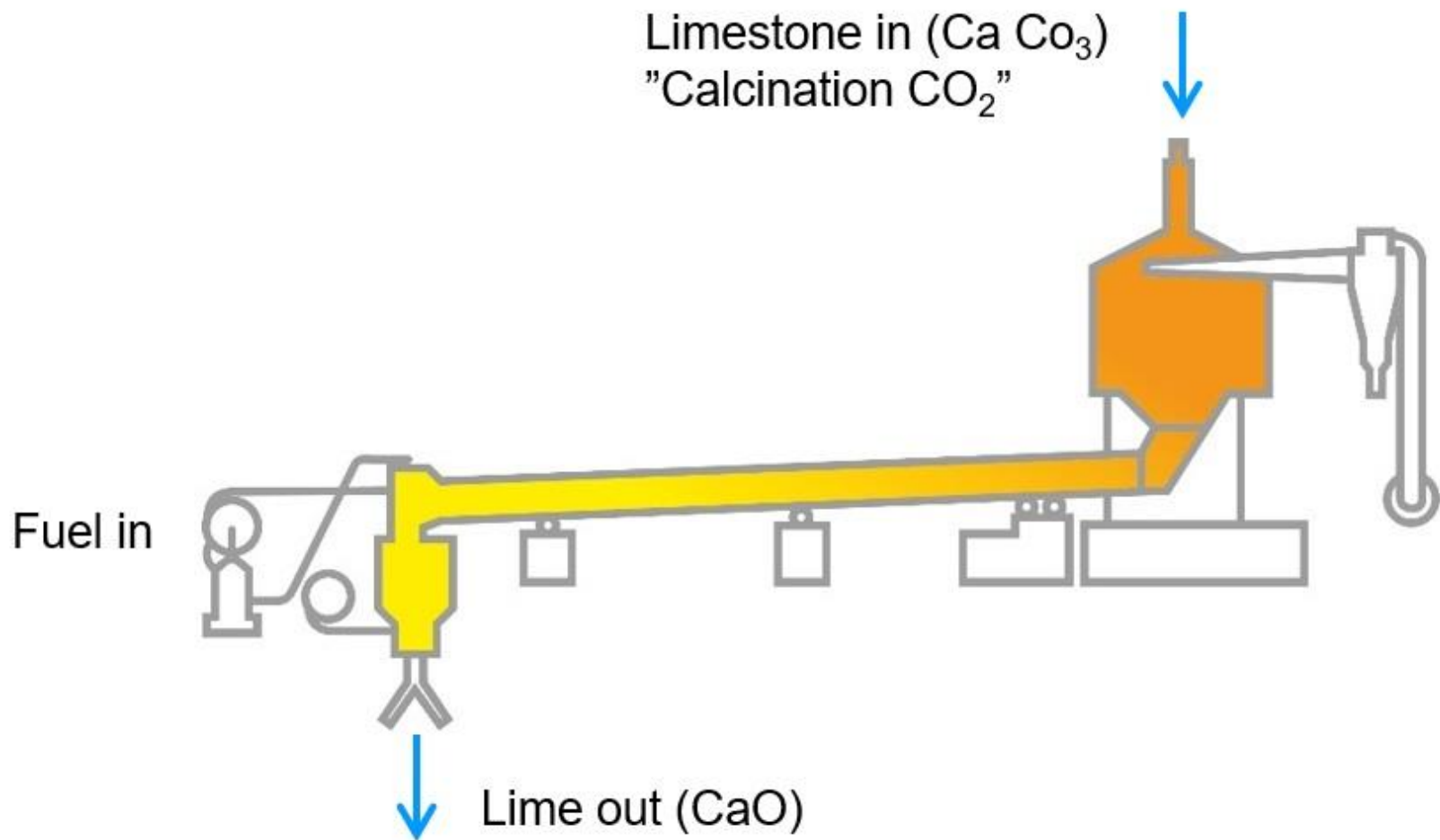


کوره کیلن

کوره کیلن (Kiln) که این کوره استوانه‌ای که در کف آن یک سری میله‌هایی نصب شده و از قسمت پایین هوا دمیده می‌شود که هوای دمیده شده با مواد داغ عمل تبادل حرارتی و گرمای بیشتر آن می‌شود

کار این کوره می‌توان مداوم باشد و مشعلها در جهت عکس حرکت مواد جامد به داخل کوره دمیده می‌شود.





مواد و وسایل موردنیاز

- کربنات کلسیم و سفید دانه الیگودرز
- کوره
- ترازو
- وسایل آزمایشگاهی



دستور کار

- یک تکه گرم کربنات کلسیم را با ترازو وزن بگیرید و در بوته های سرامیکی قرار بدهید. .
- کوره را در درجه حرارت ۸۵۰ درجه ثابت کنید
- نمونه ها را به ترتیب در زمان ۶۰ دقیقه از کوره بیرون بکشید
- درصد کاهش وزن و درصد واکنش به دست آورید.



$$\text{درصد کاهش وزن نمونه} = \frac{\text{وزن کاسته شده}}{\text{وزن اولیه}} \times 100$$

$$\text{درصد پیشرفت واکنش} = \left(\frac{\text{درصد کاهش وزن نمونه}}{\text{درصد کاهش وزن تئوری نمونه}} \right) \times 100$$



تشويه



هدف: تشویه ماده سولفیدی و تعیین میزان
گوگرد خارج شده از آن



تئوری

تشویه (roasting) سنگ معدن عبارت است از حرارت دادن سنگ معدن گوگردی در یک محیط اکسیدی به طوری که سنگ معدن ذوب نشود و در این فرآیند تغییراتی در ترکیب شیمیایی سنگ معدن بوجود می آید چون اکسید فلزات راحت تر از سولفید آنها به فلز احیاء می شوند و حتی سولفات و کلرید و حتی اکسید هم راحت تر از سولفید فلزات حل می شوند بنابراین سنگ معدنهای سولفیدی با عمل تشویه، تبدیل به اکسید یا سولفات یا کلرید آن فلز می نماید فعل و انفعالات تشویه بین فاز گازی و فاز جامد صورت می گیرد و درجه حرارت نسبتاً کم می باشد (مواد ذوب نشوند) و چون اصولاً فعل و انفعالات تشویه آگزوترم است احتیاج به حرارت و انرژی بعد از عمل تشویه ندارد و حرارت اولیه فقط برای شروع واکنش می باشد و



حرارت واکنشها ، پروسس را ادامه می دهد بسته به محیط عمل ، انواع مختلف تشویه را می توانیم

داشته باشیم که عبارتند از:

۱- تشویه اکسیدی

۲- تشویه سولفاتی

۳- تشویه کلریدی



تشویه اکسیدی

در این تشویه سولفید فلز توسط اکسیژن هوا به اکسید آن تبدیل می شود و متداولترین نوع تشویه هم محسوب می گردد و این عمل بر روی سنگ معدنهایی که به شکل سولفید وجود دارند انجام می شود و در صنعت با تهیه اسید سولفوریک نیز همراه است.



عمل تشویه می تواند بسته به شرایط استفاده بعدی کامل یا ناقص باشد به طوری که در تشویه کامل گوگرد تمام سوخته می شود و تبدیل به SO_2 می شود ولی در تشویه ناقص مقداری از آن باقی می ماند.



تشویه سولفاتی

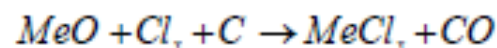
در این فرآیند در درجه حرارت پایین سولفید فلز به سولفات آن تبدیل می شود و مورد مصرف آن در هیدرومتالورژی است.



تشویه کلریدی

۳- تشویه کلریدی

در تشویه کلریدی اکسید فلز را بوسیله کلر و جسم احیاء کننده به کلرید آن تبدیل می کنند و مورد مصرف آن در هیدرومتالورژی است.



و همانطور که در بالا ذکر شده منظور ما بیشتر تشویه اکسیدی است چون در پیرومتالورژی بیشتر با تشویه اکسیدی سروکار داریم.



اهداف تشویه

۱- چون گوگرد روی خواص مکانیکی فلز تاثیر منفی می گذارد سعی می شود از ورود گوگرد به داخل فلز جلوگیری کرد.

۲- برای تهیه اسید سولفوریک از SO_2 حاصل از تشویه استفاده می شود.

۳- چون سولفیدها در اسید سولفوریک حل نمی شوند و یکی از حلالهای مهم اسید سولفوریک است به این دلیل ابتدا آن را تشویه کامل کرده تا بصورت اکسید یا کلرور یا سولفات درآمده و سپس در اسید حل می کنند (هیدرومتالورژی)

۴- چون کانی های سولفیدی قابلیت احیاء چندانی ندارند آنها را تشویه می کنند تا به اکسید قابل (احیاء تبدیل شوند) (پیرومتالورژی)



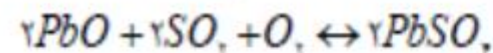
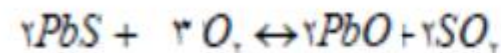
نکاتی درباره تشویه

- یکی از شناخته شده ترین مواد معدنی در جهان به دلیل داشتن ماده معدنی با بیشترین میزان سرب ، ماده معدنی است گالن. قرن هاست که شناخته شده است
- درگالن یا سولفور سرب **PbS** خالص ۸۶/۶ درصد سرب موجود است. این کانی در سیستم مکعبی **Cubic** متبلور می شود. رنگ آن خاکستری روشن و دارای جلای فلزی است. وزن مخصوص آن ۵/۷ گرم بر سانتی متر مکعب است و همیشه مقداری نقره در ترکیب آن وجود دارد.

تشویه به درجه حرارت، مقدار هوای دمیده شده بستگی دارد در درجه حرارتهای بالا اکسید بوجود

می آید و در درجه حرارتهای پایین SO_2 بوجود آمده با اکسید فلز و اکسیژن ترکیب شده و

تبدیل به سولفات می شود.



مواد و وسایل موردنیاز

- سنگ گالن
- کوره
- ترازو
- وسایل آزمایشگاهی



دستور کار

- یک تکه سنگ معدن گالن را با ترازو وزن بگیرید و در بوته های سرامیکی قرار بدهید.
- کوره را در درجه حرارت ۸۵۰ درجه ثابت کنید
- نمونه ها را به ترتیب در زمان ۶۰ دقیقه از کوره بیرون بکشید
- درصد کاهش وزن و درصد واکنش به دست آورید.



$$\text{درصد کاهش وزن نمونه} = \frac{\text{وزن کاسته شده}}{\text{وزن اولیه}} \times 100$$

$$\text{درصد پیشرفت واکنش} = \left(\frac{\text{درصد کاهش وزن نمونه}}{\text{درصد کاهش وزن تئوری نمونه}} \right) \times 100$$

