

# تکلیس



هدف: سنگ آهک به منظور خارج ساختن  
آب و گاز  $\text{CO}_2$

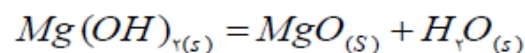


# تئوری

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 CO<sub>2</sub> 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.



$\Delta G^\circ$  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  $150^\circ$  درجه سانتیگراد و  $\text{MgCO}_3$  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  $\text{CO}_2$  از فصل مشترک اکسید دارد و هر یک از فرآیندهای بالا که کندترین مرحله واکنش باشند تعیین کننده سرعت واکنش هستند.

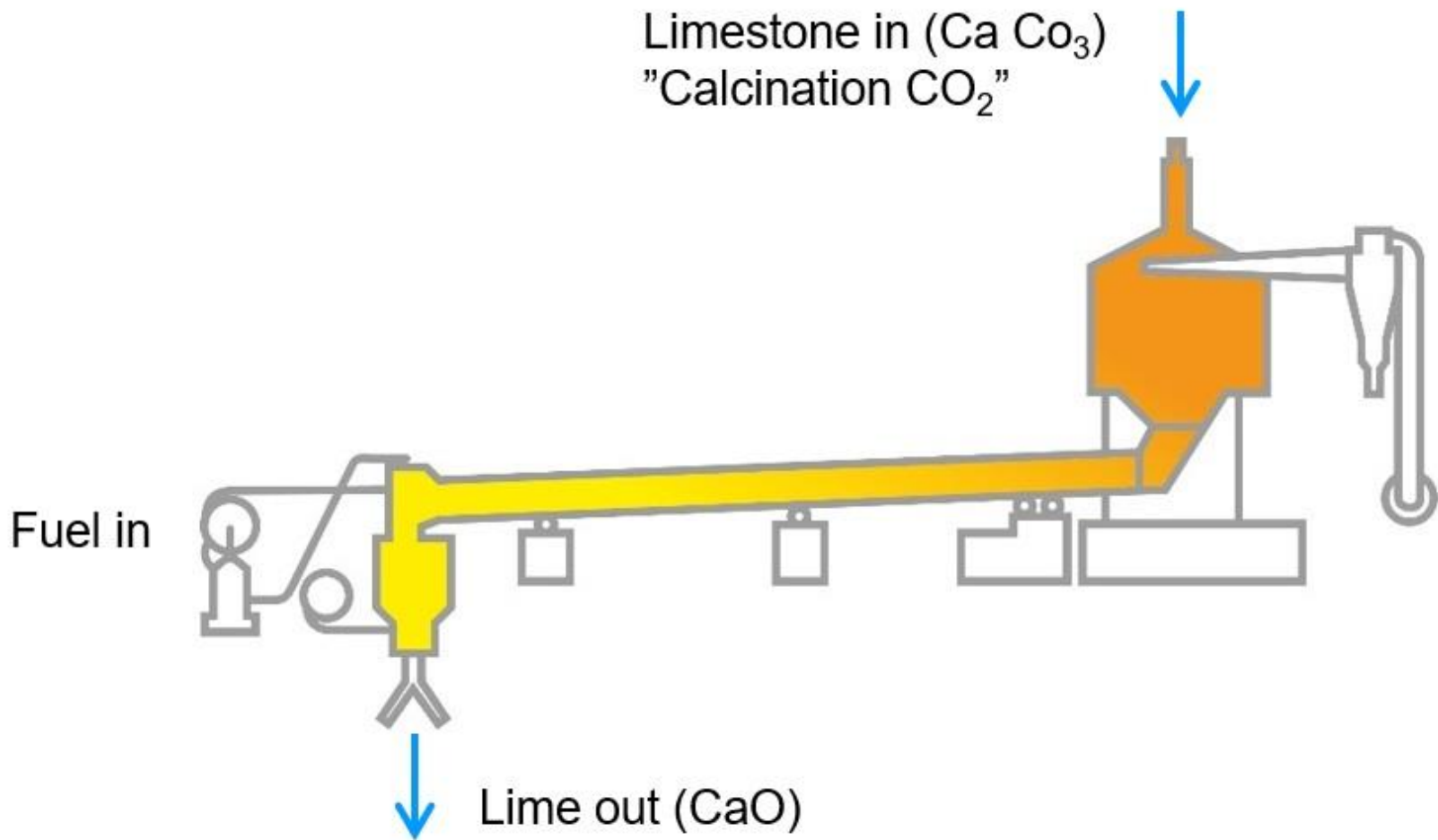


# کوره کیلن

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 سرامیکی قرار بدهید.
- کوره را در درجه حرارت ۹۰۰ 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.



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

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



# ٲوليد سيليكٲا



هدف: تولید سیلیکا از پوسته برنج

# تئوری

- میزان تولید سالانه برنج پوسته دار در سطح دنیا به ۶۸۰ میلیون تن می رسد که تقریباً ۱۰۸ میلیون تن از این مقدار را پوسته برنج تشکیل می دهد.
- حجم پوسته برنج تولید شده در ایران بالغ بر نیم میلیون تن در سال است. تولید نسبتاً بالای سالانه برنج در کشور، سبب جمع آوری مقدار زیادی پوسته برنج می گردد.
- این واقعیت سبب شد تا تحقیقاتی بر روی پوسته برنج جهت استخراج سیلیکا انجام شود.
- پوسته برنج محصول جانبی عمده صنعت عمل آوری برنج است که میتواند ماده خام در دسترس و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه برای تولید سیلیکاتها و سیلیکا باشد



- پوسته برنج منبع بسیار عالی، با درجه بالایی سیلیس بی شکل می باشد
- اهمیت بی شکل بودن سیلیکای به دست آمده در این است که سیلیکای بی شکل، فعال است
- سیلیکای فعال، سیلیکای واکنش پذیر است که در واکنش ها شرکت می کند در حالیکه سیلیکا در شکل بلورین، غیرفعال بوده و در واکنش ها شرکت نمی کند.
- سوزاندن پوسته برنج منجر به تشکیل خاکستر پوسته برنج با محتوای  $\text{SiO}_2$  بی شکل با درجه خلوص ۸۵ تا ۹۸ درصد می شود



# مواد و وسایل موردنیاز

- پوسته برنج
- ترازو
- وسایل آزمایشگاهی
- کوره
- اسید سولفوریک





# آزمایش

- پوسته برنج به وسیله آب مقطر شسته میشود.
- سپس پوسته برنج در هوا خشک می شود.
- این پوسته ها به مدت ۱ ساعت در دمای ۹۰۰ درجه قرار می گیرد.
- اگر خلوص بالای ۹۸ درصد بخواهیم لازم هست این خاکسترها در اسید سولفوریک ۱ مولار شسته شود و سپس در هوا خنک شود و عمل احتراق انجام گیرد.



# آنالیز طیف سنجی فلورسانس پرتو ایکس، عناصر خاکستر پوسته برنج

عناصر	درصد جرمی
SiO <sub>2</sub>	98.137
K <sub>2</sub> O	0.739
CaO	0.385
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.282
MgO	0.276
SO <sub>3</sub>	0.134
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.043

