سنگ بوکسیت

ProjehCenter.ir

پیشگفتار:

بوکسیت سنگ معدن اقتصادی آلومینیوم نام خود را از «Les Baux» در جنوب فرانسه جایی که برای اولین بار پیدا شد گرفته است. ترکیب بوکسیت تقریبا به صورت دی هیدارت ($Al_2O_3 . 2H_2O$) است ما در آن کانی به این صورت وجود ندارد در نتیجه از مخلوط منوهیدرات به صورت دیاسپور ($Al_2O_3 . H_2O$) و بوهمیت($Al_2O_3 . H_2O$) وتری هیدرات به صورت گپسیت ($Al_2O_3 , 3 H_2O$) تشکیل شده است. بنابراین بوکسیت از مخلوط تری هیدرات و منوهیدرات آلومینیوم به همراه مقادیری ناخالصی مانند اکسید فریک، تیتانیا (به صورت رتیل یا ایلمینیت) و سایر کانی های مخصوص به مناطق معین تشکیل شده است. ناخالصی تعیین کننده سیلیکا است که در طوا فرآیند ترکیب $Na_2O . Al_2O_3 . 3SiO_2$ تشکیل می دهد که آلومینا را به همراه خود وارپسمانه کرده و یک منبع اصلی اتلات آلومینیوم به حساب می آید.

ترکیب بوکسیت ثابت نیست و سسته به محل استخراج و اجزای صخرهٔ اصلی که از آن تشیکل شده است تغییر می کند.

Table 50

کلا محتوای آلومینا از 65 – 45 درصد، سیلیکا 12 –1 درصد، آهن 25 –2 (به صورت Fe_2O_3) و آب متصل 36-14 درصد تغییر می کند. رنج اکسید تیتانیم در جهان تا 3 درصد است اما بوکسیت هند 12 درصد تیتانیم دارد، در اثر شرایط آب و هوایی، بوکسیت به صورت سطح رسوب کرده به ضخامت تا 100 فوت ایجاد می شود.

ProjehCenter.ir

عموما سنگ معدن به فواصل دور از معدن در عملیات کارگاهی برای خشک کردن مقدماتی برای حذف رطوبت آزاد به کار می رود.

پروسۀ باید:

بوکسیت توسط پروسۀ انحلال – تبلور مجدد به آلومینا تصفیه می شود. این پروسته از چهار مرحلۀ اصلی انحلال، خالص سازی، رسوب دهی و تکلیس تشیکل شده است. (شکل زیر). پروسۀ باید به دلیل آلومینیوم کانیهایی دارد که در محلول سود غلیظ حل می شود در حالی که بیشتر کانیها نمی توانند، موفق باشد. سنگ معدن بوکسیت به گسترۀ ابعادی مناسبی (معمولاً leey ازید 30 میلی تر) قبل از عملیات با سود، خرد می‌شود. زمانی که باطله جدا شد، تبلور مجددتری هیدروکسید آلومینیوم خال$_3$ (OH) Al تولید می کند که به $Al_2 O_3$ تکلیس می شود. (کلیسنه می شود.)

واحد عملیات:

انحلال: بوکسیت از آلومینیوم حاوی کانیهایی است که مهمترین آنها گیپسیت، $Al(OH)_3$ و بوهمیت، Alo (OH) یم باشد. نسبت این کانیها در بوکسیت دمای پروسته را تعیین می کند که برای گیپسیت حدود 150^0 C و برای بوهمیت 250^0 C می باشد. هر دوی این واکنش ها تحت فشار بالایی انجام می شود. (تا 240 کیلو پاسکال) گیپسیت در بوکسیت، «دارلینگ رنج» (استرالیای غربی) کانی اصلی آلومینیوم است ومطابق واکنش زیر حل می شود: $Al(OH)_3 + NaoH^- \rightarrow Na^+ + Al\ (OH)_4^-$

ProjehCenter.ir

محلول به دست آمده از فرایند انحلال توسط آلومینیوم اشباع شده است و به آن دوغاب باردار می گویند. بعد از انحلال دما و فشار در سری محفظه های تشعشعی، تا حدود $100\ ^0C$ و فشار اتمسفر کاهش می یابند. (شکل زیر)

خالص سازی : جامدات پسماند باید از دوغاب بارقبل از رسوب دهی جدا شوند.

پسماندهای باطله توسط سیفون های ماسه ای بین بخش ماسه های درشت (بزرگتر از حدود 150 میلکرومتر) و ماسهٔ ریز (زیر 150 میکرومتر) منشعب می شود که اغلب به عنوان (گل سرخ) یا پسماند باید شناخته شوند. این ماسه ها شسته می شوند تا اینکه قبل از نشست حداکثر ممکن از سود بازیابی شود.

پسماندریز از دوغاب باردار توسط اضافه کردن پلیمر ماکرومولکومی محلول در آب (فلوکالنت) جدا می شوند تا باطله انباشته شود. این پلیمر با جذب روی چند ذره باعث می شود که ذرات معلق به شکل ساختارهای بزرگتر دربیایند که منجر به ته نشین شد سریع می شوند. جامدات فلوکاله شده در تانک بزرگی موسوم تیکنر ته نشین می شوند تا رسوب چگال تشکیل شود.

سر ریز تیکنر از میان فیلتر عبور داده می شود تا هر جامدی از آن جدا شود و دوغاب باردار تا 80^0C قبل از مرحله رسوب دهی، سر می شود. جدایش جامدها و دوغاب باید سریعا هدایت بشود در غیر این صورت تری هیدارت آلومینیوم در طی فرایند خالص سازی رسوب می دهد. این مساله تحت عنوان رسوب دهی خود به خودی شناخته شده است و باعث اتلاف محصول می شود. فرایند خالص سازی مناسب در تولید آلومینا ضروری است . فلوکولاسیون (جمع کنندگی) ضعیف باعث می شود ذرات ریز اضافی در

ProjehCenter.ir

سرریز بتوانند فیلترها را مسدود کنند و نرخ تولید را کاهش بدهند. علاوه بر این، هر جامدی که از میان فیلتر عبور می کند باعث آلودگی محصول می شود. فلوکولاسیون غیر موثر بعث اتلاف بیشتر سود (NaoH) که همراه پسماند وارد می شود، می گردد.

رسوب دهی: رسوب دهی یک فرایند بسیار آهسته است که درچند مرحله انجام م شود و این فرایند عکس واکنش انحلال است.

$$Na^{+} + Al(OH)_4^{-} \rightarrow NaoH + Al(OH)_3$$

در ابتدا کریستالهای گیپسیت دانه ریز به دو غاب باردار سرد شده در رسوب دهنده‌های اولیه اضافه میش وند. آگلومرایسون کریستالهای ریز با تشکیل ذرات بزرگتر انجام می شوند. ذرات جدید جوانه زده شده به داخل ساختار آگلومره شده می پیوندند. در مراحل بعدی، رسوب دهی بیشتر، حفرات بین نشین بین آگلومره ها را پرا می کند. بنابراین به ذرات رشد یافته استحکام می بخشد.

در پایان رسوبدهی درمای دوغاب حدود 60^0c است. دیگر دوغاب از آلومینیوم اشباع نیست و به آن دوغاب مصرفی شده می گویند. تری هیدرات آلومینیوم (معروف به هیدرات) توسط هیدرویسکلونها برای رسیدن به اندازهٔ مطلوب، طبقه بندی می شود. ذرات درشت، فیلتر و تکلیس می شود، در حالی که ذرات ریز برای رسوب دهی به عنوان کریستالهای دانه ای برشگ داده می‌شوند.

تکلیس: تبدیل هیدارت به آلومینای بدون آب توسط تکلیس ان در ستر سیال یا تکلیس کننده نوارع در دمای حدود 1000^0C انجام می‌شود. حرارت برخلاف حرکت

ProjehCenter.ir

جامدات جریان می یابد. (جریان متقابل Counter Current) محصول تکلیس معمولاً کمتر از ٪ 1 رطوبت دارد. واکنش به صورت زیر می باشد.

$$2Al\ (OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2\ O_3 + 3\ H_2$$

فرایند جانبی : واحدهای عملیاتی اصلی فرایند باید را تعیین می کنند اما عملیات دیگری هم وجود دارند که برای تولید آلومینا مهم هستند از قبیل شستشوی پسماند، نشست گل، حذف اکسالات و سودسازی، که مختصرا در زیر توضیح داده می‌شود.

شستشوی پسماند: رسوب چگال (ته ریز از تیکنر) در یک واجد اجرا، شستشو می‌شود تا سود ان جدا شود ای فرایند از یک سری تیکنر هایی (قطار شستشو کننده) تشکیل شده است به نحوی که جریان آب در خلاف جریان جامدات است (جریان متقابل) فرایند جریان متقابل این اطمینان را به ما می دهد که آب تازه برای وا جذب پسماند با سودکم استفاده می‌شود. (برای رسیدن به استخراج بهتر) و در ادمه چند واحد فلوکولاسیون (جمع کردن) وجود ندارد که استحکام سود را کاهش می دهند. (پایداری سود را در محلول کم می کنند.)

نشست گل: ماسهٔ درشت و پسماند ریز جمع شده به داخل منطقهٔ نشست پمپاژ می‌شوند. جایی که در آن غلظت به حدود ٪ 50 وزنی جادات در ابر تیکنرهای می رسد. ابر تیکنرها در رفتار مشابه ای با تیکنرهای معمولی عمل می کنند، با این تفاوت که شن کش ها و ابعاد طوری طراحی شده اند که جادات ته ریز بیشتری تولید می‌شود . پسماند ابر تیکنرها به داخل میدانهای خشک کننده پمپ می شوند که توسط خاک رس غیر قابل نفوذ آستر شده تا از ترواش سود به داخل گل جلوگیری کند.

ProjehCenter.ir

ProjehCenter

www.ProjehCenter.ir

@projehcenter

@projehcenter_ir