

روش استخراج زاج آلومنینیم از سنگ معدن آلو نیت

دکتر حسین آقائی

مهندس اسماعیل اوینی

یوسف خردپور

گروه آموزش شیمی - دانشکده علوم - دانشگاه تربیت معلم

شرکت دارد. می‌توان فرمول آنرا به صورت $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ نیز نشان داد. از دوازده مول کول آب تبلور اخیر، شش تای آن با یون آلومنینیم بصورت کوئریدیناس کروالانس پیوند دارد و شش تای دیگر به صورت آب شبکه‌ای در اطراف یون پتانسیم واقع است، (۱). دو پژوهشگر به نامهای بیور و لیپسون در سال ۱۹۳۵، از راه مطالعه زاج آلومنینیم به کمک اشعه X، نشان دادند که ساختمان زاج آلومنینیم با فرمول $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ کاملاً سازگار است (۲).

زاج آلومنینیم مهمترین نمک تکنیکی آلومنینیم است و دارای کاربردهای گوناگون به شرح زیر است:

- در زنگ کردن نخهای پشمی و پنهان به عنوان دندانه به کار می‌رود. مقدار ترکیبات آهن همراه آن در این حالت بایستی خیلی کم و در حدود ۱/۰۰ درصدی‌تر باشد.

- در صنعت کاغذسازی مصرف زیادی دارد.
- برای غیرقابل نفوذ کردن پارچه‌ها نسبت به آب و رویین ساختمان برخی از فرآورده‌های چوبی در برابر آتش

طرح استخراج زاج آلومنینیم از سنگ معدن الونیت در معیار آزمایشگاهی آن، در ایام تعطیلی دانشگاه‌ها در دوران انقلاب فرهنگی، از طرف اینجانبان در آزمایشگاه شیمی فیزیک گروه آموزشی شیمی دانشگاه تربیت معلم در مدتی بیش از یکسال کار مداوم انجام گرفته است. طرح آزمایشگاهی مذکور با تأثیر جهاد دانشگاهی و یمنظور انجام کوششی در راه نیل به خود کفایی مملکت صورت گرفته است. در حال حاضر، زاج سفید مصری کشورمان از طریق وارد کردن آن از کشورهای مختلف تأمین می‌شود و این راه مقدار قابل توجهی ارزان مملکت خارج می‌گردد. چنانچه طرح تهیه زاج سفید که مرحله آزمایشگاهی آن قبل از پایان یافته است، به مرحله توسعه صنعتی در آید، علاوه بر تأمین مصارف داخلی کشور، می‌توان مقدار قابل توجهی از آنرا اهم به کشور های خریدار صادر کرد.

مقدمه

زاج آلومنینیم به فرمول $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$: یک نمک مضاعف است. همانطور که پیداست در ساختمان این زاج، سولفات آلومنینیم و سولفات پاتاسیم به ترتیب خاصی

تارحدودی متفاوت از سایر روشهاست . مراحل اساسی روش انتخابی مابه شرح زیر است .

الف - پختن سنگ الونیت

سنگ الونیت در قطعات یک الی دو کیلو گرمی ، برای ۴ تا ۶ ساعت در دمای حدود 600°C پخته شدند .

تجربه نشان داد که در ماهای بالاتر ، سنگ معدن بطور جزوی تجزیه شده و باعث پائین آمدن راندمان عمل می شود . هرگاه دمای پخت از میزان گفته شده پائین تر باشد ، آسیاب کردن سنگ پخته شده دشوار می گردد . پختن سنگ الونیت رادر دماهای 400°C ، 500°C و 600°C تکرار شد و بالاترین راندمان از سنگهای که در 600°C پخته شده بودند ، به دست آمد .

سنگهای استفاده شده از کوههای تایکند بوده است و برای پختن آنها از کوره های الکتریکی آزمایشگاه استفاده شده است .

ب - آسیاب کردن سنگ پخته شده

سنگ معدن پخته شده را نخست خرد و سپس بصورت پودر ترم در آوردیم . هر اندازه پودر حاصل نرم تر باشد ، نتیجه نهائی کار رضایت بخش تر خواهد بود .

ج - به صورت محلول در آوردن مواد قابل اتحال

۱- پودر حاصل را بطور ساده بمقدار مناسبی آب مخلوط نمودیم ، بعد آنرا در حدود دو ساعت جوشانیده و نتیجه را با قیف برخنر صاف نمودیم . محلول حاصل را تغییظ و مبتلور کردیم . راندمان تولید زاج در این روش بین ۱۵ تا ۲۰ درصد وزن سنگ الونیت به کار رفته بود . کیفیت زاج به دست آمده نسبتاً خوب بود . برای اطمینان از نتیجه کار ، بیش از پنج بار عملیات این مرحله را تکرار کردیم .

۲- به پودر سنگ پخته شده ، ابتدا مقدار مناسبی از اسید افزوده و بعد آنرا حرارت دادیم و محلول حاصل را پس از جوشاندن و صاف کردن و تغییظ نمودن ، با محلول غلیظ پتاس یاسودخنثی کردیم و pH آنرا به حدود ۵/۲ رساندیم .

- نیز به کار می رود .
- در چرمسازی به مقدار زیادی مصرف می شود .
- در صنایع پتروشیمی نیاز آن استفاده می شود .
- برای برخی از مصارف پزشکی نیز کاربر دارد .
- از آن ممکن است برای تهیه دیگر تر کیبات آلمینیم نیز استفاده شود .

سنگهای معدنی مورد استفاده

برای تهیه زاج آلمینیم (زاج سفید) معمولاً از سنگهای آلونیت ، کریولیت ، بوگسیت و کاولین استفاده می شود . در مرحله آزمایشگاهی طرح تهیه زاج سفید ، از سنگ الونیت که به مقدار زیادی در کوههای تایکند در نزدیکیهای تاکستان قزوین موجود است ، استفاده کرده ایم . فرمول استوکیومتری الونیت تقریباً با $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ مطابقت دارد . حدود مناطقی در تایکند که سنگ معدن الونیت در آنها زیاد است ، در ساله فوق لیسانس دکتر صدر الدین امینی عضو هیئت علمی گروه آموزشی رشته زمین شناسی دانشگاه تربیت معلم به تفصیل شرح داده شده است (۳) . ما شخصاً از برخی از مناطق تعیین شده بازدید کرده ایم و نمونه های مختلفی از سنگ معدن را برای انجام عملیات آزمایشگاهی استخراج زاج به آزمایشگاه منتقل نموده ایم . در سالهای قبل گروهی محلی از سنگ الونیت تایکند به روشهای سنتی زاج استخراج می کرده اند . راندمان کار آنها ، طبق اظهارات خودشان ، بین ۱۵ تا ۳۰ درصد حدود بوده است . به لایه زاج استخراجی آنها نیز از کیفیت خوبی برخوردار نبوده است ، تأسیسات آنها در محل ، مورد بازدید ماقرار گرفته است .

روش استخراج زاج سفید از سنگ معدن آن

برای تهیه زاج روشهای صنعتی زیادی ، از قبیل روشهای مرطوب ، روشهای خشک وغیره در دسترس است (۴، ۵، ۶، ۷، ۸) روشهای که در آزمایشگاه مورد استفاده قرارداده ایم ،

Fe^{3+} در نمونه‌های زاج تهیه شده موجود است. مقدار از خیلی ناچیز تا ۱٪ درصد متغیر می‌باشد. وجود یون Fe^{3+} در زاج تهیه شده، ممکن است به رگه‌های O_3 موجود در سنگ معدن مربوط باشد.

مقدار یون Cl^- در زاج تهیه شده، بر حسب روش کارفته متغیر می‌باشد. مقدار یون کلرید در زاج تهیه شده، از اندازه بسیار ناچیز تا ۴٪ درصد متغیر است.

چون در اغلب مصارف صنعتی، ماده عامله زاج سفه همان سولفات آلومنینم است لذا برای تعیین درصد آن در زاج تهیه شده، تجزیه‌های لازم صورت گرفته است مقدار آنها با تغیری بر رضایت‌بخشی با استوکیومتری زاج خالص سازگار می‌باشد.

تهیه برخی ترکیبات دیگر

در کنار طرح استخراج آلومنینم در آزمایشگاه، در مورد تهیه برخی از ترکیبات دیگر آلومنینم نیز تجربه‌های لازم انجاده اید. از جمله، تهیه استات آلومنینم، هیدروکسید آلومنینم و اکسید آلومنینم با موفقیت همراه بوده است.

هرگاه طرح زاج آلومنینم در معیار صنعتی پیاده شود، می‌توان محصولات دیگری نیز از آن تهیه و تولید کرد.

پس از تغليظ مجدد، محلول باقیمانده را به حال خود گذاشتم تا فرآیند تبلور در آن صورت گیرد. راندمان تولید زاج در این حالت بیش از ۱۰۰ درصد بر حسب پودرسنگ مصرف شده بود. زاج سفیدی که از اولین مرحله تبلور به دست می‌آید دارای کیفیت عادی است و برای مصارف معمولی بسیار مناسب است. با تکرار یک یادو بار عمل تبلور می‌توان به محصول نسبتاً خالص دست یافت.

- به پودرسنگ پخته شده به نسبت مناسبی KCl یا NaCl افزوده شد، سپس به مخلوط آن دو به مقدار لازم اسید غلیظ اضافه گردید و آنرا تademی مناسبی حرارت دادیم. با این کار از یک طرف یونهای قلیائی و یونهای سولفات که ممکن است به نسبت استوکیومتری لازم در سنگ الونیت موجود نباشد، تامین می‌شود و از طرف دیگر با حرارت دادن مخلوط به مدت لازم، گاز HCl حاصل، از همیط عمل خارج می‌گردد. در این حالت ادامه عملیات بعدی مانند حالت قبل صورت گرفته است. راندمان تولید زاج و کیفیت زاج حاصل بهتر از قبل بوده است.

برای حصول اطمینان بیشتر از نتیجه کار، عملیات دو مرحله اخیر الذکر بیش ازده بار تکرار شده است.

کیفیت و آنالیز زاج متبلور به دست آمده

از تجزیه‌های شیمیائی به عمل آمده معلوم شد که مقداری

مراجع

- 1- Advanced Inorganic Chemistry · by · F.A. Cotton · G. Wilkinson · P. 267 · 1972
- 2- A History of Industrial Chemistry · by · F.S. Taylor · Arno Press · P. 299 · 1972
- ٣- دکتر صدر الدین امینی، رساله فوق لیسانس ، ۱۳۵۹
- 4- Engineering Thermodynamics · by V.A. Kirillin · V.V. Sychev and A . E . Sheindlin · P. 268 · 1976
- 5- Technologie Minerale , Par K . Winnacker et L . Kuchler · Editions Eyrolles · Paris P. 297 · 1965
- 6- Comprehensive Inorganic Chemistry · by J. C. Bailar et al · Vol · I · P. 1056 · 1973
- 7- Mc Graw Hill Encyclopedia of Science and Technology · Vol. I · P. 326 · 1982
- 8- Nouveau Traite de Chimie Minerale Par Paul Pascal · Tome VI · P. 522 · 1951

