

شیمی کبریت

عبدالجلیل مستشاری

تاریخچه

با فسفر سفید در کارخانه‌هایی که همه کار آن با دست انجام می‌شد، دشواری تولید این نوع کبریت را افزایش می‌داد. در سال ۱۸۴۴ شروتر در آلمان از گرم کردن فسفر سفید، فسفر قرمز به دست آورد. فسفر قرمز در هوا به خودی خود اشتعال پذیر نبود (دمای اشتعال در حدود 250°C). یک سال پس از آن پاش در سوئد و بوتیگر در آلمان با جدا کردن دو جزء پتاسیم کلرات و فسفر قرمز از یکدیگر نخستین نمونه کبریت بی‌خطر را به وجود آوردند. اولین کبریت حساس که دو جزء آن روی یکدیگر قرار دارد در سال ۱۸۸۸ توسط فارنهایم در آمریکا ساخته شد.

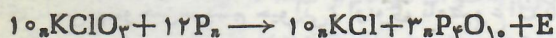
اصول کار کبریت

کبریت شامل دو جزء اصلی است. یک جزء ماده‌ای سوختنی است که برای مشتعل شدن باید به دمای اشتعال برسد. این ماده سوختنی در کبریت به اصطلاح چوب کبریت است که می‌تواند تراشه‌ای از چوب یا نواری از مقوا یا قلیله‌ای از کاغذ شمع‌وی یا از جنس پلاستیک باشد.

جزء دوم و مهمتر، سیستم آتش‌زنه‌ای است که بتواند ماده سوختنی گفته شده را به دمای اشتعال برساند. این سیستم در کبریت بی‌خطر عبارت است از مجموعه مواد سرچوب کبریت و نوار افروزنده جداگانه‌ای که سرچوب کبریت را بر آن می‌کشند.

ماده اصلی سرچوب کبریت پتاسیم کلرات است که در ماتریسی از چسب و مواد مختلف جای دارد. و جزء اصلی ماده نوار افروزنده فسفر قرمز است. اصطلاح سرچوب کبریت با نوار افروزنده از طرفی موجب می‌شود که چند ذره ریز از هر دو ماده مذکور باهم تماس حاصل کند و از طرف دیگر مقداری انرژی گرمایی حاصل می‌شود که موجب واکنشی انفجار گونه و سرانجام سبب برافروختن مواد قابل سوخت سرچوب کبریت می‌شود.

واکنش اصلی که بین پتاسیم کلرات و فسفر قرمز در حالت جامد صورت می‌گیرد عبارت است از:



این واکنش مقدار معتدایی انرژی گرمایی و در نتیجه چنان دمایی ایجاد می‌کند که چوب کبریت را مشتعل می‌سازد.

مواد متعددی در ساخت سرچوب کبریت و نوار افروزنده به کار برده می‌شوند تا جرقه درونی اولیه ناشی از واکنش فوق، شعله

کبریت، لفظی عربی به معنای گوگرد است که خود به قول مرحوم معین مسخ شده لفظ کوپریتو است که در زبان اکدی به همین معنی است. جالب آن است که هم‌اکنون در زبان دری مرسوم در افغانستان و در برخی نقاط ایران هنوز لفظ گوگرد برای آنچه اکنون در فارسی به کبریت موسوم است، به کار برده می‌شود. از قرار، قبل از تولید کبریت به صورت فعلی، لفظ کبریت در فارسی به «تراشه‌های چوبی اطلاق می‌شده است که به آب گوگرد تر می‌شده و پس از خشک کردن به اندک گرمی آتش می‌گرفته و برای روشن کردن شمع و چراغ به کار می‌رفته است». بعید به نظر نمی‌رسد که منشأ این گونه تراشه‌ها که در اروپای حدود قرون وسطی مرسوم بوده است، از شرق باشد.

اولین کارخانه کبریت‌سازی به صورت اروپایی آن در آذربایجان (تبریز) در عصر مشروطیت به تولید پرداخت و این صنعت تا امروز هم رشد تولید و دانش فنی خود را مدیون هموطنان آذربایجانی ماست.

درواقع داستان کبریت به صورت کنونی آن، از کشف عنصر فسفر سفید (یا به قولی زرد) در سال ۱۶۶۹ توسط هنینگ براندت تاجر کیمیاگر آلمانی اهل هامبورگ، آغاز می‌شود. او که در جستجوی اکسیر اعظم، بخش عمده زندگی خود را به حل کردن، اختلاط، جوشاندن و تکلیس مواد معدنی می‌گذراند، روزی در ته‌قرع خود ماده سفید رنگی به دست آورد که به خودی خود می‌سوخت و در تاریکی نور سرد درخشنده‌ای از آن تابش می‌کرد. پس از آن، افراد زیادی تلاش کردند که این ماده جدید را به عنوان آتش‌زنه شیمیایی برای روشن کردن شعله به کار گیرند و رابرت بویل انگلیسی از آن جمله بود که تنها ۱۱ سال بعد توانست به کمک این ماده، تراشه چوبی آغشته به گوگرد را مشتعل سازد. تقریباً یک صدسال دیگر (۱۷۸۶) برتوله موفق به ساخت پتاسیم کلرات شد. مخلوط این ماده با مواد قابل احتراق از جمله آرد، شکر و خا که اره باتحریک انرژی‌تیک ملایمی آتش گیر و حتی منفجره است. چهل سال بعد (۱۸۲۶) جان واکر تراشه آغشته به مخلوط پتاسیم کلرات، آنتیموان سولفید، صمغ و نشاسته را به عنوان اولین کبریت اصطکاک‌سی ساخت؛ ولی شدت اصطکاک لازم برای اشتعال آن بسیار زیاد بود. بعد معلوم شد که اگر پتاسیم کلرات با فسفر سفید مخلوط شود، مخلوطی به شدت و به سهولت آتشگیر به دست می‌آید. این مخلوط مشکل اصطکاک نداشت ولی نگهداری آن دشوار بود. به علاوه خطرات ناشی از کار کردن

منظم، یکنواخت، بدون پراش و مداوم ایجاد کند و به سادگی خاموش نشود.

مواد اولیه ساخت کبریت

همان طور که قبلاً گفته شد کبریت شامل دو جزء اصلی است یکی خلال یا چوب کبریت و دیگری سیستم آتش زنه کبریت. سیستم آتش زنه خود شامل دو بخش است که یکی سرچوب کبریت و دیگری نوارافروزنده است. در هر یک از این سه جزء، بر حسب نوع کبریت، موادی به کار برده می شود که در زیر به شرح آنها می پردازیم.

الف) خلال کبریت

خلال کبریت در کبریت های حساس و کبریت بی خطر مرسوم در ایران از تراشه های چوب ساخته می شود. چوب مصرفی باید مقاومت کافی داشته و از لحاظ شیمیایی اشتعال پذیر باشد. در کبریت های بغلی، خلال از مقوا و در کبریت های شمعی از قتیله کاغذی آغشته به پارافین ساخته شده است. در یک ابتکار ژاپنی، خلال کبریت از ورقه های پلاستیکی ساخته می شود. این ورقه ها متشکل از متیل متا کریلات و کلسیم کربنات (۵۰-۵۰) است که بدان آمونیوم فسفات افزوده می شود. ترکیب مذکور که بدون بو و دود می سوزد، برای تولید خلال کبریت بسیار مناسب است (۱).

خلال کبریت به صورت طبیعی ویژگی های لازم برای اشتعال پذیری مناسب را دارا نیست و نیاز به آغشته شدن به برخی مواد شیمیایی دارد. برای افزایش توان انتقال شعله از سرافروخته به چوب خلال، پارافین جامد به کار برده می شود. پارافین کم روغن مثل Scale Wax برای این منظور کفایت می کند. معمولاً برای کنترل شعله وری خلال کبریت، چوب کبریت را به مخلوطی از دی و مونو آمونیوم فسفات آغشته می کنند. این کار را می توان با محلول سدیم سبلیکات (۲) نیز انجام داد.

ب) مواد متشکله سرچوب کبریت

۱. مواد سوختنی

پس از تماس سرچوب کبریت، جرقه انفجاری ریزدرونی، باید در محیط خود موادی را در دسترس داشته باشد که با انتقال انرژی به آنان، واکنش زنجیری احتراق استمرار یابد. این مواد می تواند معدنی یا آلی ولی در هر حال قابل احتراق باشد. مهمترین این مواد گوگرد و کلو فان است.

گوگرد: عنصر گوگرد به سبب قابلیت احتراق سریع، یکی از اجزای مهم فرمول بندی سرچوب کبریت است، به علاوه گوگرد و پتاسیم کلرات برهم اثر متقابل دارند. گوگرد دمای تجزیه کلرات و کلرات دمای احتراق گوگرد را کاهش می دهد. گاز SO₂ حاصل از سوختن گوگرد دارای بوی تیز و نافذی است که بر اثر ترکیب با برخی آمینهای ناشی از سوختن سریشم حیوانی، از بوی نامطبوع آن کاسته می شود. همچنین وجود مواد خنثی کننده ای نظیر کلسیم کربنات و روی اکسید که با گاز گوگرد ترکیب می شوند، از آزاد شدن این گاز ممانعت به عمل می آورند. گل گوگرد تصفیه شده و گوگرد ناشی از فرایندهای گوگردزدایی پالایشگاه های نفت گاز چه از لحاظ ارزانی و در دسترس بودن و چه از لحاظ توانایی گرد شدن می تواند ماده

قابل استفاده ای در تولید کبریت باشد، اما اکسیدی بودن سطح بلوری در آنها، سبب می شود که در حین عمل آوری خمیر سر کبریت، این نوع گوگرد، از خود خاصیت اسیدی نشان دهد و پس از خشک شدن نیز آن را حفظ کند. این امر ممکن است به ایجاد سیستمی ناپایدار و قابل احتراق در کبریت منجر شود و به این لحاظ است که ترجیح می دهند به جای گوگرد حاصل از منابع نفتی، از گوگرد معدنی در صنعت کبریت سازی استفاده شود.

مهمترین ویژگی دیگر گوگرد دانه بندی آن است که باید صد درصد از مش ۱۰۰ و ۵۰ درصد از مش ۲۰۰ بگذرد. اخیراً برای احتراز از بوی نامطبوع گاز گوگرد تلاش شده است که به جای گوگرد مواد دیگر مانند کلو فان یا نمک های قلیایی و قلیایی خاکی آن (۳)، آتیموان سولفید و سیلیس (۴)، خمیر چوب (۵)، خمیر چوب نیمه نیترودار (۶) و بوریک اسید (۷) به عنوان مواد سوختنی یا حساس کننده پرکلرات (یعنی دو خاصیت مهم گوگرد) به کار برده شود.

کلو فان: کلو فان مخلوطی از اسیدهای مختلف موسوم به روزین اسید (از قبیل آیه تیک، لیووپایمیریک، ایزولیووپایمیریک و غیره) همراه با کمی بسپار تریپنی ناشی از بسپارش پینین است. کلو فان از صمغ درخت های تیره مخروطیان به صورت صمغ مترشحه و یا صمغ استخراجی از تنه و ریشه های این درختان به دست می آید.

کلو فان ماده سوختنی بسیار خوبی است که بر اثر سوختن بوی نسبتاً مطبوعی نیز ایجاد می کند. کلو فان به صورت طبیعی یا به صورت نمک کلسیم اسیدهای آن و یا به صورت کلو فان هیدروژن دار شده به کار برده می شود. کلو فان به علت سوختن ناقص دود ایجاد می کند ولی هیدروژن دار کردن آن از ایجاد دود ممانعت به عمل می آورد (۳). مهمترین ویژگی فیزیکی کلو فان دانه بندی آن است که باید ۱۰۰٪ از الک ۱۴۰ مش بگذرد.

۲. مواد اکسنده

مواد اکسنده سرچوب کبریت پتاسیم کلرات و بعضی مواد دیگر از جمله پتاسیم دی کرومات و منگنز دیوکسید است که حالات اکسید کنندگی بالایی دارند، اما پتاسیم کلرات اکسنده اصلی شمرده می شود و دیگر مواد، در واقع تنظیم آهنگ آزاد شدن اکسیژن از کلرات و عمل اکسایش را به عهده دارند.

پتاسیم کلرات نه تنها بر اثر تماس با فسفر قرمز نوارافروزنده، آغازگر شعله وری سر کبریت است بلکه در اختلاط با مواد قابل احتراق، شعله را استمرار می دهد تا زمانی که دمای سیستم به قدر کافی بالا رود و پارافین و خود چوب کبریت را به دمای اشتعال برساند. همان طور که گفته شد جرقه های درونی و کوچک ناشی از تماس پتاسیم کلرات با تکه های بسیار ریز فسفر سیمب احتراق و شعله وری مخلوط اشتعال پذیر سر کبریت می شود. اکسیژن ناشی از تجزیه پتاسیم کلرات که منگنز دیوکسید آن را کاتالیز می کند، احتراق این مواد سوختنی را تسهیل و دمای اشتعال را افزایش می دهد. در واقع سرعت واکنش تجزیه پتاسیم کلرات و دمای آن به قدری زیاد است که برای نظم دادن و کنترل واکنش از مواد بی اثر کمک گرفته می شود. طبیعی است که اکسیژن حاصل از پتاسیم کلرات برای احتراق تمام مواد اشتعال پذیر سر کبریت کافی نیست و برای کامل شدن عمل احتراق، هوای محیط ضروری است. هر چه سطح تماس پتاسیم کلرات با مواد

حفظ می‌شود تا شعله بتواند به‌خاطر انتقال یابد. این ساختار همچنین از پراش و پاشیده شدن مواد محترق مذاب در حین عمل، ممانعت به‌عمل می‌آورد. برای آنکه چنین ساختار محکمی به وجود آید، باید دانه‌بندی این گونه مواد به گونه‌ای باشد که بین ذرات ریز که ملاط این ساختار و ذرات درشت که مصالح اصلی به‌وجود آمدن آن‌را تشکیل می‌دهند، موازنه‌ای به‌وجود آید. معمولاً دو یا چند ماده از مواد زیر به‌منظور فوق مورد استفاده قرار می‌گیرند: ۱- خاک دیاتمه، ۲- گرد سیلیس، ۳- گرد سنگ چخماق (سنگ‌چینی)، ۴- ماسه ریز، ۵- گرد شیشه و ۶- روی اکسید.

روی اکسید یا به‌علت تشکیل روی سیلیکات و یا به‌سبب کمک به‌سوزاندن مواد آلی و تولید روی فلزی و اکسید شدن مجدد آن نقش عمده‌ای در ملاط ساختار بالا به‌عهده دارد. این نقش علاوه بر نقشی است که روی اکسید به‌عنوان خنثی‌کننده داراست که ذیلاً مورد بحث قرار خواهد گرفت.

۵. مواد خنثی‌کننده

مواد تشکیل‌دهنده سرکبریت به ویژه پتاسیم کلرات در محیط خنثی پایدار و در محیط اسیدی و در مجاورت مواد آلی خود به‌خود مخلوط‌های انفجاری به‌وجود می‌آورند. لذا ضروری است که خمیر مواد مذکور حاوی مواد خنثی‌کننده باشد تا هرگونه اسیدناشی از مواد بالقوه اسیدی و یا اسیدهایی را که به‌مرور زمان (بر اثر اکسید شدن و غیره) به‌وجود می‌آید، خنثی کند. اسیدی بودن محیط، آبکافت سریشم حیوانی را نیز سریع می‌کند و به‌ساختار نونک احتراق-پذیر لطمه می‌زند. مهمترین مواد خنثی‌کننده مصرفی کلسیم کربنات و روی اکسید است که نه تنها در خمیر مرطوب و خشک شده مؤثرند بلکه در حین احتراق نیز توانایی جذب بخشی از SO_2 حاصل از سوختن گوگرد موجود در مخلوط را دارا هستند.

۶. مواد چسبی و غلیظ‌کننده

همه مواد که پیش از این به‌آنها اشاره شد، موادی هستند که بخش‌های فعال و کارآمد فرمولبندی سرچوب کبریت را تشکیل می‌دهند. اما این اجزاء بدون آنکه به‌صورت یکدست و چسبیده به‌هم در سرچوب کبریت قرار گیرند، در انجام وظایف خود ناتوان خواهند بود. برای حصول این منظور از مواد زیر استفاده می‌شود:

سریشم حیوانی: در دسترس‌ترین و ارزانترین چسبی که به‌عنوان محمل یا ملاء به‌کار برده می‌شود، سریشم حیوانی است. مهمترین مسئله در مورد سریشم حیوانی، علاوه بر ویژگی آن به‌عنوان چسب، خاصیت کف‌آوری و پایداری کف این ماده در آب است که توانایی تخلخل‌پذیری خوبی به سرچوب کبریت خشک شده می‌دهد. این تخلخل اجازه خواهد داد که گازهای ناشی از احتراق از ساختار متخلخل خارج و از متلاشی شدن آن جلوگیری شود. برای اینکه سریشم بتواند این ویژگی را داشته‌باشد، باید حتی الامکان از روغن موسوم به Neatsfoot Oil که به‌هنگام جوشاندن و آبکافت پوست یا استخوان به‌وجود می‌آید، پالوده شود. این کار را می‌توان با استخراج ماده مذکور با حلال مناسب یا روش‌های دیگر به‌خوبی انجام داد.

سریشم حیوانی ویژگی‌های برجسته‌ای برای مصرف در کبریت-سازی دارد، ولی یکی از مشکلات عظیم آن خاصیت جذب رطوبت و وارفتن در هوای گرم و مرطوب است. بنابراین به‌ویژه هنگامی که نوع چسب از لحاظ قدرت ژل و گرانروی کاملاً مرغوب نیست آن را با عملیات خاصی نامحلول می‌کنند. این عمل بیشتر، به‌ویژه با فرمالدهید یا گلی اکسال انجام می‌شود.

بنابراین عللی که ذکر شد، با وجود ارزانی این ماده، هرگاه سریشم مرغوب در دسترس نباشد، باید از چسب‌های دیگر به‌جای آن استفاده کرد. برای جایگزینی سریشم توسط چسب‌های سنتزی جدید، تلاش‌های بسیاری به‌عمل آمده است. در یک مورد سریشم به کلی توسط پلی‌وینیل الکل و رزورسینول جایگزین شده است. سرچوب کبریت ساخته شده با این گونه خمیر علاوه بر گرانروی بالا (حدود ۴۷۵ برابر) جذب رطوبت بسیار کمتری (۳۰ درصد فرمولبندی مشابه حاوی سریشم) دارد (۸). در موارد دیگر بخشی از سریشم توسط اتیل سلولوز و رزین اوره فرمالدهید (۹) یا کربوکسی متیل سلولوز و پلی‌آکریلات (۱۰)، جانشین شده است. کوابارا از ژاپن (۱۱)، برای جلوگیری از جذب رطوبت پیشنهاد کرده است که سرچوب کبریت پس از اتمام عملیات در محلول ده‌درصد، همسپار متیل‌متاکریلات-وینیل استات در تری‌کلرواتیلن فروبرده و سپس خشک شود. او مدعی است که چنین چوب کبریتی پس از ۳۰۰ دقیقه در محیطی با ۱۰۰٪ رطوبت نسبی توان عملکرد خود را حفظ می‌کند.

نشاسته: نشاسته، به‌ویژه نشاسته خشک حرارت دیده در محیط اسیدی که زنجیر کوتاه‌تری از نشاسته طبیعی دارد، به‌عنوان کمک چسب و بیشتر به‌عنوان غلیظ‌کننده و افزایش‌دهنده خاصیت گرانروی در حالت سکون به‌کار برده می‌شود. افزایش قوام و گرانروی خمیر کبریت علاوه بر یکدست کردن و معلق کردن مواد از چکیدن و شره کردن مواد چسبیده به سرچوب کبریت نیز ممانعت به‌عمل می‌آورد. **صمغ‌های طبیعی:** بهترین صمغ طبیعی که می‌تواند برای قوام دادن به‌کار برده شود کتیراست. انواع نسبتاً پست‌تر این صمغ را نیز می‌توان برای قوام دادن خمیر مورد استفاده قرارداد.

اترهای سلولوزی: کربوکسی متیل سلولوز؛ متیل، اتیل، هیدروکسی اتیل و هیدروکسی پروپیل سلولوز می‌توانند به‌خوبی به‌عنوان غلیظ‌کننده خمیر به‌کار برده شوند. امادر کشور ما این مواد سهل‌الوصول نیستند.

ج) مواد تشکیل‌دهنده نوار افروزنده

نوار افروزنده در واقع حاوی فسفر قرمز است که در ماتریس یک چسب به‌خوبی نگهداری شده و به‌آن مقداری مواد زبرکننده افزوده شده است.

۱. فسفر قرمز

فسفر قرمزی از دو ماده مهم و ضروری برای عملکرد کبریت است. این ماده از بسیاری مولکولی فسفر سفید (P_4) در دمای زیر دمای جوش این ماده به‌آهستگی و برای مدت‌های طولانی در اتمسفر بی‌اثر به‌دست می‌آید. به‌علت مولکولی نبودن این ماده، ترکیب آن با اکسیژن به‌کندی و در دمایی در حدود $200^\circ C$ بالاتر از دمای

مواد لازم	فرمول متداول	فرمول مرجع (۱۸)	فرمول مرجع (۱۰)	درصدمواددر فرمول مرجع (۱۷)	درصدمواددر فرمول مرجع (۱۲)	درصدمواددر فرمول مرجع (۱۶)
۱- چسب	کازئین ۱۶	۱۷(PVAC)	۲۴ر۶	۳۳ فنول (فرمالدهید)	۵۰	۳۴ (PVAC)
۲- فسفر قرمز	۵۰	۴۰	۴۳	۲۶	۳۰	۵۰
۳- کلسیم کربنات	۵	—	—	—	—	—
۴- گرد شیشه	۲۵	۵ر۵	۱۳ر۸	۱۷	۱ر۵	۴
۵- دوده	۴	—	—	—	—	۲
۶- آنتیموان سولفید	—	۲۰	۱۶ر۴	۲۴	۱۷	۸
۷- کربوکسی متیل سلولوز	—	۱	۱ر۷	—	—	۴
۸- دکستروزین	—	۴	—	—	—	—
۹- منگنز دیوکسید	—	۴	—	—	—	—
۱۰- کائولن	—	۴	—	—	—	—
۱۱- آهن اکسید	—	۴ر۵	—	—	۱ر۵	—

همبسیار متیل متاکریلات - بوتیل آکریلات دریک حلال آلی (۱۴)، همبسیار وینیل اتیل - مالئیک انیدرید (۱۵)، پلی وینیل استات و کربوکسی متیل سلولوز (۱۶) و بسیار فنول فرمالدهید (۱۷)، به عنوان چسب در این مورد با موفقیت مورد استفاده قرار گرفته است.

۳. مواد کمکی

برخی اکسیدها و سولفیدهای فلزی می توانند عمل فسفر قرمز را تسهیل کنند. افزایش این مواد اجازه می دهد که از مقدار فسفر قرمز در فرمول بندی بدون کاهش توان عملکرد، کاسته شود. ظاهراً این مواد بر روی فسفر قرمز اثری ندارند، ولی بر پتاسیم کلرات اثر کرده، دمای اشتعال مخلوط پتاسیم کلرات و فسفر قرمز را کاهش می دهند. این مواد عبارتند از منگنز دیوکسید، آهن اکسید سیاه، آنتیموان سولفید و آهن سولفید. گرچه معمولاً آهن سولفید ارزانتر و در دسترس تر است ولی در ایران سه ماده دیگر یعنی منگنز اکسید، آهن اکسید سیاه (مگنتیت) و آنتیموان سولفید با قیمت ارزان و فراوانتر یافت می شوند.

۴. مواد زبر کننده

این مواد برای افزایش اصطکاک به خمیر نوار افروزنده افزوده می شوند و بیشتر متشکل از مواد سیلیسی اند. گرد شیشه، گرد کوارتز و گرد سنگ چخماق (سنگ چینی) می توانند برای این کار مصرف شوند. دانه بندی این نوع مواد باید نه آن قدر درشت باشد که از تماس سرچوب کبریت بالای فسفر ممانعت به عمل آورد و نه آن قدر ریز که سرچوب کبریت بدون اصطکاک بر روی نوار افروزنده بلغزد. معمولاً دانه بندی مخلوط به نحوی که ۱۰۰٪ از آن با مش ۸۰ و ۸۵٪ از آن با مش ۲۰۰ بگذرد، مناسب است. در کبریت

احتراق فسفر می باشد؛ لذا به سهولت قابل حمل و نقل و نگهداری آن بسیار آسانتر است. اما باید توجه داشت که هر نوع جرقه می تواند انرژی فعال سازی لازم برای احتراق آنرا تأمین کند و عملیات با آن باید با دقت صورت گیرد. از جمله آنکه پس از گشودن ظروف حاوی فسفر قرمز باید بلافاصله آنرا کاملاً در آب فروبرد و مواد خنثی کننده ای از قبیل کلسیم کربنات و روی اکسید بدان افزوده دانه بندی فسفر قرمز معمولاً کمتر از ۱۰۰ مش است.

۲. چسب

چسب مورد استفاده برای نوار افروزنده علاوه بر چسبندگی خوب به سطح کاغذ یا مقوا باید در برابر نیروی اصطکاک کشیده شدن سرچوب کبریت بر نوار، چه از نظر مکانیکی و چه از نظر گرمایی کاملاً مقاوم باشد. گرچه چسبهایی مثل کازئین، پروتئین سویا و سریشم حیوانی که منشأ پروتئینی دارند می توانند برای این کار مصرف شوند، ولی ابتدا باید دو مشکل اساسی آنها حل شود. اول آنکه مقاومت آنها در برابر رطوبت و گرما باید افزایش یابد. برای این منظور می توان از محلولهای آلدهیدی برای نامحلول کردن و از بین بردن خاصیت جذب رطوبت آنها استفاده کرد. دوم آنکه خاصیت کف آوری این نوع پروتئینها که در مورد خمیر سرکبریت حسن محسوب می شود، در مورد نوار افروزنده نقطه ضعف به حساب می آید. زیرا متخلخل بودن ساختار این نوار، لایه های زیرین فسفر را در معرض اثر هوا قرار می دهد و در نتیجه بر اثر اصطکاک، نوار مزبور امکان آتشگیری پیدا می کند. این مشکل را نیز می توان با افزایش ضد کفهای مختلف از بین برد. پژوهشهای زیادی برای جایگزین کردن این چسبها توسط چسبهای سنتزی به عمل آمده است. از جمله PVC نرم شده (۱۲)، پلی وینیل استات و هیدروکسی پروپیل سلولوز (۱۳)، پلی آکریلات و کربوکسی متیل سلولوز (۱۰)،

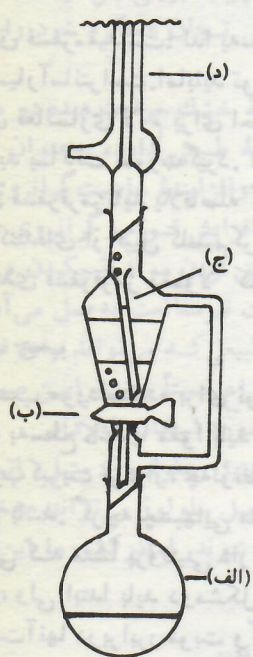
- 5- Hiroshi Hijikata (To Shizuoka Match Co) USP 3775198 (1973)
 6- Hiroshi Hijikata (To Shizuoka Match Co) Brit Patent 1360336 (1974)
 7- Mitsuharu Okada (Harima Match Co) Japan Kokai 7447511 (1974)
 8- R. Martin et al. (Cpc International) USP 3650712 (1972)
 9- Jean Bordent et al. (To Societe Industrielleet Forestiere des Allumettes) Fr. P. 1515152 (1968.)
 10- Societe Industrielle et Forestiere des Allumettes, Fr. demand 2236817 (1975)
 11- K. Kuwabnra et. al. (Kanebe Ltd.) Japan Kokai 7504222 (1975)
 12- F.J. Dang et al (Knapsack AG) German Offen 1943866(1971)
 13- K. Nishizawa (Soda Nippon) Japan 7511445(1975)
 14- A.R. McMullen et al. (Hunt Industries) USP 3324521 (1967)
 15- W. M. Uffner (GAF Corp) USP 3441456 (1969)
 16- Hans Hertig GDR Patent 40551 (1965)
 17- M. L. Lakshevich et al, USSR 391120 (1973)
 18- Societe Industrielle et Forestiere des Allumettes Fr. 1523249 (1964). Fr. Addn. 2051933 (1971)

حساس، سطح افروزنده به صورتی که در کبریت بی خطر گفته شد، وجود ندارد. در واقع سطح افروزنده آن که حاوی فسفر سز کویی سولفید است به صورت قطره جامدی بر سر پایه ای از مواد اشتعال پذیر قرار گرفته است. در این نوع کبریت فرمولبندی دو خمیر مختلف مشابه با کبریت بی خطر است، با این تفاوت که در بخش افروزنده به جای فسفر قرمز از فسفر سز کویی سولفید استفاده می شود. این ماده خطر اشتعال خود به خودی را به شدت کاهش می دهد. دانسته کبریت حساس، به هر سطح زبری کشیده شود، روشن می شود.

مراجع

- 1- Takeo Yagi (Kishimoto Sangyo Co) Japan 7421043 (1970)
 2- Charles C. Cohn USP 3838989 (1974)
 3- Jean Bordent Fr. Patent 1508178 (1968)
 4- Kenjiro Meka Japan Kokai 74100 208 (1974)

دستگاه استخراج کننده پیوسته مایع- مایع تعویض پذیر که به راحتی سوار می شود



استخراج پیوسته ترکیبات آلی محلول در آب، از یک محلول آبی به یک حلال آلی یکی از شیوه های معمول در شیمی آلی پیشرفته است. از آنجا که دستگاه استخراج کننده پیوسته جزو وسایل شیشه ای متداول نیست، لذا موارد استفاده آن در آزمایشگاههای دوره کارشناسی محدود است. ما در اینجا یک نوع دستگاه استخراج کننده پیوسته را توضیح می دهیم که می توان آن را به سادگی از سوار کردن وسایل شیشه ای متداول در آزمایشگاه تهیه کرد.

همان طور که در شکل می بینید، دستگاه اصلی مورد استفاده یک قیف افزایشی متعادل کننده فشار است. این مجموعه برای استخراج ترکیبات آلی از یک محلول آبی، به وسیله حلال آلی، خواه سبکتر و خواه چگالتز از آب مناسب است. برای استخراج با یک حلال سنگینتر از آب، می توان لوله شیشه ای (ج) را از دستگاه خارج کرد.

در آغاز استخراج، مقدار کافی حلال آلی به محلول آبی درون قیف افزوده می شود. سطح لایه آبی باید پایینتر از بازوی جانبی قیف قرار گیرد. حلال آلی به میزان کافی به درون بالون ته گرد ریخته می شود و به وسیله یک دستگاه حرارتی باز روان می گردد. حلال، از طریق بازوی جانبی قیف افزایشی تبخیر و سپس مایع می شود و به قیف بازمی گردد. شیر (ب) طوری تنظیم می شود که سرعت چکه کردن از آن، مساوی سرعت میعان حلال آلی باشد. هنگامی که حلال مایع می شود، از داخل لایه آبی و مواد آلی مورد استخراج می گذرد. با ادامه عمل، ماده آلی متوالیاً به درون بالون (الف) استخراج می شود. برای استخراج با حلالهای سبکتر از آب، شیر (ب) بسته می ماند و لوله شیشه ای (ج) که دارای شکل خاصی می باشد در قیف جا داده می شود. همان طور که ملاحظه می شود، انتهای دریافت کننده لوله (ج) بزرگتر است تا بیشتر مایع در آنجا جمع شده

و به کف قیف افزایشی رانده شود. در عملیات استخراج، حلال آلی در بالون (الف) گرم می شود و از طریق بازوی جانبی قیف تبخیر می گردد و از آنجا به مبرد (د) می رود. پس از خشک شدن، قسمت عمده محصول میعان، به درون قسمت انتهای لوله (ج) چکه می کند و به کف قیف می رود. این ماده، پس از تماس با لایه آبی، سرانجام بالامی رود و محلول آلی را از درون بازوی جانبی به مخزن حلال (الف) می راند. با این عمل فرایند استخراج پیوسته با بازده خوبی انجام می شود.

با تنظیم اندازه قیف افزایشی، می توان عمل استخراج را در مقیاسهای متفاوت انجام داد. از این وسیله برای استخراج پیوسته ماده آلی از آب، هم با دی اتیل اتر و هم دی کلرو متان استفاده شده است.

ترجمه مهر و صارم