

چکیده

در این مقاله، نخست پیشینه اختراع و تولید کبریت شرح داده می‌شود و سپس اجزا و مواد شیمیایی سازنده آن، همراه با سازوکار آتش گرفتن کبریت مورد بررسی قرار می‌گیرد.

کلیدواژه‌ها: کبریت، فسفر، شیمی

مقدمه

علم شیمی از علوم بسیار پرکاربرد است و طیف گسترده‌ای از مواد از نانو ذره تا پلیمرها و... را در برمی‌گیرد برای نمونه، ساخت کبریت به‌عنوان وسیله‌ای کاربردی، مدیون این علم و پیشرفت آن است. استفاده از مواد شیمیایی آتش‌گیر که با تولید نور و گرما همراه است، باعث شده تا کبریت یکی از وسایل ضروری برای انجام کارهای روزمره باشد.

تاریخچه

در گذشته مردم برای افروختن آتش از سنگ آتش‌زنه یا چخماق استفاده می‌کردند. در برخی مناطق نیز با ساییش طنابی کفنی روی قطعه‌ای چوب خشک، آتش تولید می‌شد. امروزه اغلب مردم با کبریت یا فندک آتش روشن می‌کنند. کبریت، وسیله‌ای ساده برای روشن کردن آتش است اما داستان اختراع آن، چنان پیچیده و پردردسر بوده است که اگر روزی، تمدن بشری به پایان برسد و شما در دوران سرد و یخبندان قرار بگیرید مایل به تکرار این اختراع نخواهید بود!

ایرانیان در گذشته، به چوب خشکی که به آب گوگرد آغشته و سپس خشک می‌شد، کبریت می‌گفتند. این کبریت‌ها با صرف کمترین مقدار گرما، افروخته می‌شدند.

در سال ۱۶۶۹، کیمیاگری از شهر هامبورگ به نام هنیگ براند، هنگام تلاش برای تبدیل فلزها به طلا، موفق به کشف فسفر سفید شد. این کشف را می‌توان سرآغاز اختراع کبریت دانست. در سال ۱۸۲۶ جان واکر، قطعه چوبی را برای هم زدن مخلوطی از آنتیموان سولفیت، پتاسیم کلرات، صمغ و نشاسته به کار برده و مشاهده کرد چوب آغشته شده به این مواد، پس از خشک شدن، در اثر مالش آتش می‌گیرد. به این ترتیب، او برای نخستین بار کبریت مالشی را کشف کرد.

ساموئل جونز^۱ که شاهد آتش گرفتن کبریت جان واکر بود، اقدام به تولید و فروش نوعی کبریت در ایالت‌های جنوبی و غربی آمریکا کرد که اشتعال آن‌ها با انفجار همراه بود و جرقه آن گاهی تا فاصله نسبتاً دور پرتاب می‌شد و بوی شدیدی داشت. در سال ۱۸۳۰ چارلز ساتوریا^۲ فرمول کبریت را با استفاده از فسفر سفید تغییر داد و به این ترتیب بوی شدید آن از بین رفت اما خود فسفر ماده‌ای سمی و خطرناک بود و بسیاری از مردم در تماس با آن، دچار نوعی بیماری^۳ می‌شدند؛ چنانچه کارگران کارخانه فسفرسازی نیز در معرض بیماری استخوان قرار داشتند. در واقع، یک قوطی از این کبریت‌ها برای کشتن یک انسان کافی بود. در سال ۱۹۱۰ به علت فشارهای اجتماعی برای ممنوع ساختن

کنترل استادانه آتش



عارفه مقصودی



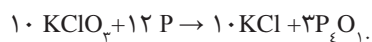
ساخت کبریت‌های غیرسمی به ثبت رساند که در آن، از نوعی فسفر سولفید استفاده شده بود. در روزگار ما فندک‌های گازی که با گاز بوتان پر می‌شوند، در بخش وسیعی از جهان جای کبریت را گرفته‌اند، اما ساخت کبریت همچنان ادامه دارد.

اجزای کبریت

کبریت شامل دو جزء اصلی است؛ یکی ماده‌ای سوختنی که برای مشتعل شدن باید به دمای اشتعال برسد. این ماده همان چوب کبریت است که می‌تواند تراش‌های از جنس چوب، نواری از مقوا، فتیله‌ای از کاغذ شمعی یا نوعی پلاستیک باشد. جزء دیگر و مهم‌تر، آتش‌زنه‌ای است که باید بتواند ماده سوختنی یاد شده را به دمای اشتعال برساند. این سامانه آتش‌زنه در کبریت بی‌خطر، عبارت از مجموعه موادی است که در سر چوب کبریت قرار دارد و نوار افروزنده جداگانه‌ای که سر چوب کبریت را بر آن می‌کشند.

شیمی کبریت

ماده اصلی سر چوب کبریت، پتاسیم کلرات است که در زمینه‌ای از چسب و مواد مختلف جای دارد. جزء اصلی در نوار افروزنده، فسفر قرمز است که در کبریت‌های بی‌خطر امروزی، روی سطح زبر جعبه، به‌طور مخلوط با مواد ساینده مانند گرد شیشه قرار می‌گیرد. اصطکاک سر چوب کبریت با نوار افروزنده، از یک‌سو موجب می‌شود که چند ذره ریز از این دو ماده با هم تماس یابند و از سوی دیگر، مقداری انرژی گرمایی تولید می‌کند که موجب واکنشی انفجاری و برافروختن مواد سوختنی سر چوب کبریت می‌شود. معادله واکنش میان پتاسیم کلرات و فسفر قرمز در حالت جامد به این قرار است:



انرژی گرمایی آزاد شده از این واکنش چوب کبریت را مشتعل می‌کند.

سر چوب کبریت حاوی ترکیب‌هایی به این شرح است:



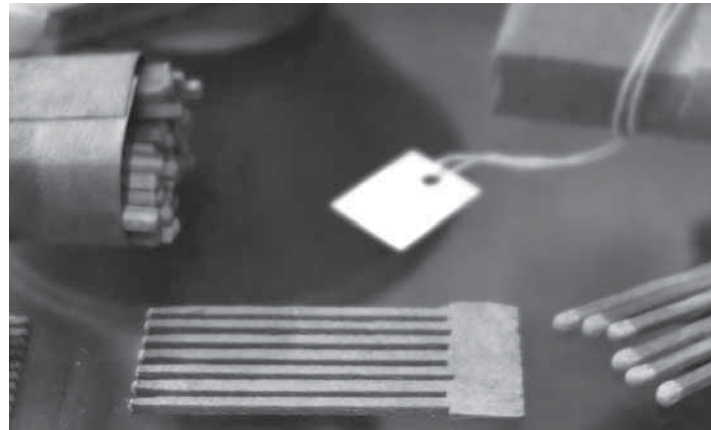
شکل ۱ در سال ۱۶۶۹ هنینگ براند، کیمیاگر هامبورگی، در تلاش برای تبدیل فلزهای کم‌ارزش به طلا موفق به کشف فسفر شد.

ایرانیان در گذشته، به چوب خشکی که به آب گوگرد آغشته و سپس خشک می‌شد، کبریت می‌گفتند. این کبریت‌ها با صرف کمترین مقدار گرما، افروخته می‌شدند



شکل ۲ جان واکر، شیمی‌دان انگلیسی، نخستین کبریت مالشی را معرفی کرد.

کبریت‌های حاوی فسفر سفید، شرکت دایموند^۶ اختراعی برای



عامل اکسیدکننده که معمولاً پتاسیم کلرات است و با چسب، به ماده سایشی و افزودنی‌هایی مانند آنتیموان (III) سولفید - جهت سوختن شدیدتر سر کبریت - افزوده می‌شود. هنگامی که کبریت را روی سطح سایشی می‌کشیم، اندکی از فسفر قرمز موجود روی این سطح، به فسفر سفید تبدیل و شعله‌ور می‌شود. گرمای تولید شده، با شعله‌ور کردن پتاسیم کلرات، موجب می‌شود کبریت، شروع به سوختن کند. هنگام ساخت، چوب کبریت را در فسفات آمونیوم فرو می‌برند تا وقتی که شعله خاموش شد، پدیده پس فروزش روی ندهد. همچنین پارافین به آن افزوده می‌شود تا سوختن کبریت با اطمینان انجام گیرد.

کبریت بی خطر

کبریت بی خطر، کبریتی است که: - وقتی نوک چوب کبریت به صفحه گوگردی کشیده و روشن شد، براده‌های آتش و تمام مواد موجود در نوک چوب، همان‌جا آتش بگیرند بدون آنکه پرتاب شوند. در کبریت‌های اولیه به دلیل نوع ترکیب شیمیایی و درشت بودن برخی ذره‌ها، خطر پرتاب شدن ذره‌های بزرگ وجود داشت.

- کبریت بی خطر، تنها با یک بار کشیدن روشن می‌شود اما به خودی خود آتش نمی‌گیرد. یعنی کبریت زمانی روشن خواهد شد که روی سطح کشیده شود.

- کبریت‌های قدیمی که از فسفر سفید ساخته می‌شدند هم بسیار سمی بودند و باعث بیماری ضعف استخوان و حتی مرگ می‌شدند و هم به راحتی با کمترین ضربه یا فشار، همراه با انفجار، آتش می‌گرفتند. با استفاده از فسفر قرمز به جای فسفر سفید - که غیر سمی بود و حساسیت کمتری داشت - کبریت‌های «بی خطر» ساخته شدند.

* بی‌نوشت‌ها

1. Brandt, H.
2. Walker, J.
3. Jones, S.
4. Saurya, Ch.
5. phossy jaw
6. Dimond



شکل ۴ ادوارد لانگستروم^۷ در سال ۱۸۵۵ اختراع کبریت بی‌خطر را به ثبت رساند. او فسفر قرمز را روی سنباده بیرون جعبه قرار داد و اجزای دیگر را نوک چوب کبریت گذاشت.



شکل ۵ تا پیش از سال ۱۸۸۹ چوب کبریت در جعبه‌های نسبتاً بزرگ و جاگیر چوبی نگهداری می‌شد. جاشوا پوزی^۸ وکیل پنسیلوانیایی، ساخت نخستین جعبه کبریت کاغذی را به نام خود ثبت کرد اما این طرح ناموفق بود؛ از آنجا که سطح مالشی، درون این جعبه جای داشت، به یکباره هر ۵۰ چوب کبریت موجود در آن با هم آتش می‌گرفت.

7. Lungstrom, E.
8. Pusey, J.

* منابع

1. History of matches-From phosphorous to dimond... inventors.about.com/fl/the_history_of_matches.htm
2. Matches history-Invention of matches www.ideafinder.com/history/inventions/matches.htm
3. Invention of matches www.thoughtco.com/history_of_chemical_matches