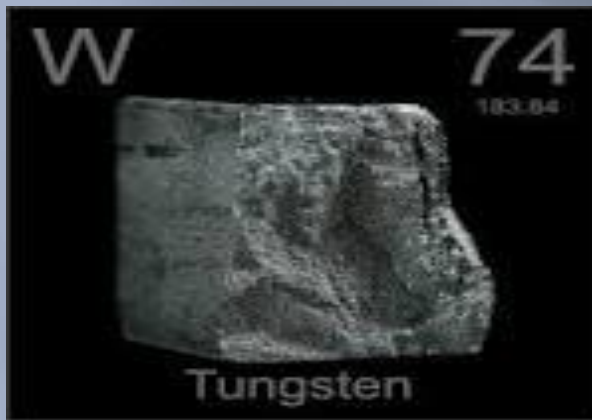




موضوع پروژہ: فرو تنگستن

استاد راہنما: جناب آقای اشکان محمد بیگیان

گردآورندگان: ابوالفضل شعبانلو-محمد صالحی



تاریخچه تنگستن (TUNGSTEN)

نام تنگستن (ولفرامیت) (wolframite) از واژه سوئدی (Lang slen) به معنای سنگ سنگین گرفته شده است که اولین بار در سال 1779 توسط Peter woulfe از نام آلمانی wolfram اقتباس شد.

تنگستن در سال 1781 میلادی کشف و در سال 1783 میلادی استخراج گردید. تنگستن برای اولین بار در سال 1847 مورد استفاده قرار گرفت، اما در سال 1898 با کشف اینکه فولاد محتوای آن برای به سرعت بریدن سایر فولادها می تواند استفاده شود، مانند یک آلیاژ فولادی مورد استفاده قرار گرفت، بطوری که امروز یک آلیاژ فلزی اساسی محسوب می شود.

تاریخچه تنگستن

استعمال عمده تنگستن برای به سهولت بریدن فولادهاست بطوری که حتی در حرارت بالا نیز سختی آنها باقی می ماند. این نوع فولاد شامل **15 الی 20 درصد تنگستن** همراه با کروم و وانادیوم هستند. مولیبدن می تواند جایگزین بخشی از تنگستن بشود. فولادهای تنگستن که برای برشهای مختلف ابزار و مواد مورد استعمال دارند، در معرض سایش و فرسودگی قرار می گیرند. خود تنگستن به مقدار زیاد در تهیه استیلیت که یک آلیاژ مرکب از تنگستن، کروم و کبالت است به کار می رود.

تاریخچه تنگستن

تنگستن از نظر اهمیت در رده دوم فلزات دیر گداز پس از مولیبدن قرار می گیرد با این وجود این عنصر بعنوان مهمترین فلز دیرگداز در متالورژی پودر به کار برده می شود. مورد استفاده جدیدتر تنگستن در تهیه کاربید تنگستن است که بعد از الماس به عنوان سخت ترین عامل برنده شناخته شده است. استفاده از رشته های تنگستن در لامپ های الکتریکی برای همه شناخته شده است. تنگستن همچنین در کنتاکتهای الکتریکی، دستگاه های الکتریکی، رادیو، مواد رنگی، منسوجات، صفحات زره پوش، تفنگها و اسلحه های پرتابی نظیر خمپاره و گلوله مورد استفاده قرار می گیرد.



مشخصات تنگستن

تنگستن فلزی است ضعیف و نادر به رنگ خاکستری فولادی تا سفید قلعی (یا سفید-نقره ای)، با نماد **W**، عدد اتمی **82**، وزن اتمی **183.92**، وزن مخصوص **19.35** گرم بر سانتی متر مکعب، سختی **7.5** در مقیاس موس، دارای جلا، سنگین، بسیار سخت، نقطه جوش **5900** درجه سانتیگراد و نقطه ذوب **3410** درجه سانتیگراد.

تنگستن در گروه 6 جدول تناوبی و در دوره 6 قرار دارد. تنگستن شعاع و بار یونی مشابه مولیبدن دارد و بدین علت این دو عنصر می توانند جانشین یکدیگر شوند.

تنگستن در طبیعت آمیزه ای از 5 ایزوتوپ پایدار می باشد و **تنها 0.00013 درصد از پوسته زمین را شامل می شود**. این فلز در حرارت معمولی و در شکل ناخالص، شکننده است. برخی از کانی های تنگستن دارای خاصیت مغناطیسی می باشند. عنصر فلز تنگستن بصورت ترکیبات 4 یا 6 ظرفیتی ظاهر می گردد که نوع 6 ظرفیتی آن فراوانی بیشتری نسبت به 4 ظرفیتی دارد و بطور عمده با کلسیم، آهن، منگنز و گاهی سرب، روی و آلومینیوم همراه است. در طبیعت 20 کانی تنگستن یافت می گردد که اکثر آنها کمیاب است و تنها کانی شئلیت و لفرامیت با فرمول CaWo_4 و $(\text{Mn/Fe})\text{Wo}_4$ به عنوان کانی های اقتصادی تنگستن در طبیعت شناخته می شوند.

مهمترین کانسارهای تنگستن در بولیوی، کالیفرنیا، چین، کلرادو، پرتغال، روسیه و کره جنوبی وجود دارد که **کره جنوبی و چین تقریباً 75% تنگستن جهان را تامین می کنند**.

مصارف عمده تنگستن

به طور کلی کاربرد تنگستن و آلیاژهای آن به 13 دسته اصلی تقسیم می شود :

صنعت روشنایی

صنعت الکترونیک

تکنولوژی دما بالا

جوشکاری

مهندسی پزشکی، تشعشع و تولید پرتو ایکس

نظامی

متالورژی

فولاد های آلیاژی

سوپر آلیاژها

کاربید تنگستن

فلزات سنگین

آشکارسازها

ورزشی

مصارف عمده تنگستن

تنگستن با تولید سالانه **40 میلیون تن** و ارزشی در حدود **500** میلیون دلار، معمولاً یک فلز آلیاژ آهن به شمار می آید، در صورتی که تنها نزدیک به **6** درصد آن در تولید فولاد مصرف می شود. **نقطه ذوب بالا** و مشخصات ویژه آلیاژهای تنگستن کاربرد آن را افزایش داده است. تکنولوژی پوشش تنگستن در صنایع مختلف مورد توجه قرار گرفته است. تنگستن سختی، نقطه ذوب، الاستیسیته و مقاومت خوردگی آهن را افزایش می دهد. بخشی از آلیاژ تنگستن برای تهیه آلیاژهای ویژه، آلیاژ سخت و لامپ به کار می رود. **عمده ترین و بیشترین** مصرف تنگستن در تولید **کاربید تنگستن** است که بیش از **50 درصد** از مصرف تنگستن را به خود اختصاص می دهد.

صنایع فولاد و آلیاژسازی نیز در حدود **30 درصد** از مصرف جهانی تنگستن را به خود اختصاص می دهند که این محصولات در ساخت تجهیزات و فولادهای ضد زنگ و پر آلیاژ (که به عنوان سوپر آلیاژ ساخته می شوند) بکار می روند.

محصولات میله ای ساخته شده از فلز تنگستن که عمدتاً در صنعت لامپ سازی و قطعات الکتریکی (سیم نازک تنگستن به عنوان فیلامنت چراغ های برقی و کاتد لوله های الکتریکی) مصرف می شود و در حدود **8 درصد** از تقاضای تنگستن را به خود اختصاص می دهند. **6**

مصارف عمده تنگستن

سایری موارد کاربرد تنگستن شامل محصولات و کاربردهای شیمیایی مانند کاتالیزورها و رنگ دانه ها نیز **9 درصد** باقیمانده مصرف تنگستن را به خود اختصاص می دهند.

فلز تنگستن همچنین در ساخت ابر آلیاژ ها **همراه با مس و نقره** و نیز صنایع شیمیایی کاربرد دارد. از تنگستن همچنین برای ساخت زره و وسایل نظامی استفاده می شود. البته بخشی از این آخرین کاربرد آن به وسیله اورانیوم فقیر شده جایگزین شده است.

تنگستن زمانی که **خیلی خالص** است، می تواند به **صورت دندان اره ای** باشد اما زمانی که ناخالص است شکننده و سخت است. در سال های اخیر بازار مصرف تنگستن از همه طرف محاصره شده است. مواد سخت جدید مانند الماس مصنوعی پلی کریستالین، نیتريد بور و کاربید تیتانیم به تدریج با تنگستن رقابت می کنند.

پوشش این مواد بر روی کاربید تنگستن نیز دوام و عمر مصرف آن را بیشتر کرده و نیاز به جایگزین کردن آن را کمتر کرده است و این امر خود باعث کاهش تولید تنگستن جهت مصرف در آلیاژ های آهن شده است.

اخیرا سهم مصرف تنگستن در تولید کاربید تنگستن به عنوان فلزی سخت افزایش یافته که این افزایش به دلیل رقابت کمتر تنگستن (بخصوص زمانی که قیمت کمتری داشته باشد) نسبت به سایر موارد به کار رفته در این صنعت بوده است. این محصول بیش از **50%** از مصرف تنگستن را به خود اختصاص داده است و مهمترین عامل تاثیر گذار بر میزان تقاضای تنگستن است.

در سایر موارد مانند انواع فولاد و سوپر آلیاژها که در حدود **30%** از مصرف تنگستن را به خود اختصاص داده است، کاربرد تنگستن نسبت به مواد دیگر دارای رقابت بیشتری بوده و میزان اهمیت مصرف تنگستن در این صنایع روندی نزولی داشته است.

آلیاژهای تنگستن

آلیاژ فولادهایی با مقاومت بالا از تنگستن ساخته می شود و به این صورت 9% محصولات تنگستن را به خود اختصاص داده است. سختی بالا و مقاومت در مقابل اکسیداسیون یکس از خصوصیات بارز این آلیاژها است که در کارگاههای فلزی، صنایع معدنی و ساختمان کاربرد بیشتری دارند. مقاومت در فرسایش و مقاومت در دمای بالا از دیگر مشخصات این آلیاژها است. آلیاژ تنگستن با مس و نقره برای اتصالات الکتریکی اهمیت خاص دارد.

این کاربردها از سیم پیچ لامپ های تابنده و یا اتصال دهنده بوق اتومبیل تا اجزاء راکتورهای همجوشی هسته ای یا موتورهای پیش ران یونی در کاوشگرهای فضایی متنوع است.

علت کاربرد متنوع آلیاژهای تنگستن خواص بسیار شاخص این عنصر است که شامل:

دمای ذوب بالا (3410 سانتی گراد)

فشار بخار پایین

عدد اتمی بزرگ

رسانایی دمایی و الکتریکی بالا

چگالی و ضریب الاستیسیته بالا

گستره طول موج بالا در نور مرئی و تولید نور خوب

تولید خوب اشعه

ضریب انبساط قابل قیاس با شیشه و سیلیس



صنایع الکتریکی و الکترونیکی

تنگستن خالص بیشتر در صنایع الکترونیکی کاربرد دارد. سیستم تنگستن در لامپ ها یا تیوب های کاتد به کار می رود که به علت مقاومت تنگستن در حرارت بالا، در تیوب لامپ اشعه X-Ray نیز استفاده می شود. این بخش کلاً **25%** محصولات تنگستن را شامل می گردد محصولات میله ای ساخته شده از فلز تنگستن که عمدتاً در صنعت لامپ سازی و قطعات الکتریکی به کار برده می شوند در حدود **8%** از تقاضای تنگستن را به خود اختصاص می دهند.

تنگستن به طور گسترده ای به عنوان رشته در حباب لامپ و در لوله خلاء به صورت الکتروود استفاده می شود زیرا می تواند به صورت سیم های فلزی خیلی نازک کشیده شود که نقطه ذوب بالایی دارد.

اشعه ایکس و پرتو افکنی

این فلز در تارگت ها توسط اشعه X شناسایی شده و به عنوان عناصر گرمایی برای کوره های الکتریکی استفاده می شوند.

ماشین آلات و ساختمانهای موتوری

وزنه های تعادل پروانه، وزنه های تعادل، وزنه های چرخ هواپیما و سایر وزنه ها بعنوان مثال در اتومبیل های مسابقات فرمول یک.

صنایع شیمیایی

نمکهای حاوی تنگستن در صنایع شیمی و دباغی استفاده می شوند. الکترودها، نازلها، بوته های آزمایش.

چندین کاربرد شیمیایی برای تنگستن وجود دارد اما استفاده های آن در حد صنعتی دارای مصرف سالانه کمی است. به عنوان مثال در آمریکا مصرف تنگستن در مصارف شیمیایی در حدود **100 تن** در سال می باشد در حالی که میزان مصرف ژاپن در این بخش کمتر از **10 تن** در سال است.

هواپیمایی

وزنه های تعادل دماغه هواپیما و تیغه های توربین.

فضاپیمایی

نازلهای راکت، راکتورهای هسته ای فضایی، تبدیل کننده های ترمویونیک (گرمایشی - یونی)، موتورهای اطمینان فعالیت مجدد یمنی، اجزاء ساختمانی.

تجهیزات نظامی

گلوله های نفوذ کننده به زره پوشها، جداره زره پوشها، نارنجکهای چند تکه، وزنه های تعادل در تانکها، پرتاب کننده ها برای راکت های فضا به فضا، رادارهای گازی.

برنز تنگستن بخاطر رنگ اکسید های تنگستن با مواد مرکب دیگر در رنگ استفاده می شود. به دلیل پایین بودن سقف قیمت تنگستن در جهان تولید آن کاهش چشمگیری پیدا نمود، به نحوی که کشور چین تصمیم به کنترل بازار تنگستن خود گرفت و این امر باعث افزایش تدریجی قیمت تنگستن در سال های پس از 1999 گردید و با افزایش مجدد تولیدات جهانی بازار تنگستن بهبود یافت و مصرف این ماده در سال 2001 نسبت به سال 2000 ، به میزان 8 هزار تن افزایش یافت.