

تجربه درخشش دائمی "پلاتین"

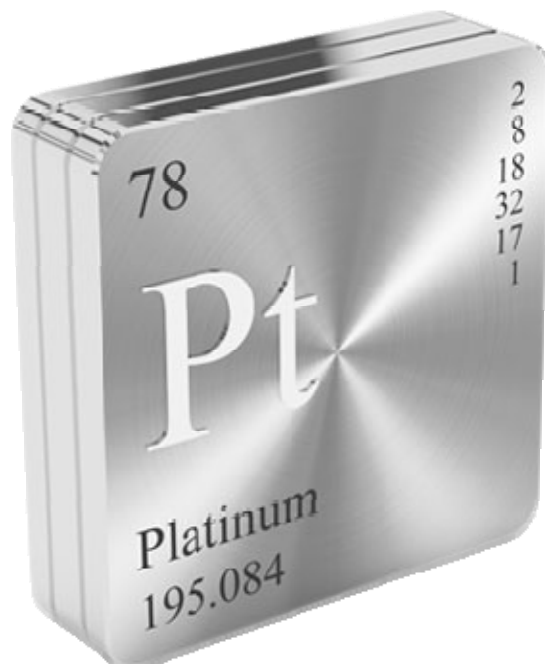
مدیریت آموزش، پژوهش و فناوری ایمیدرو

مجموعه ی فلزات شامل (Ruthenium, rhodium, palladium, osmium, iridium,) platinum به طور کلی یک گروه به نام گروه فلزات پلاتین (PGM) را تشکیل می دهند. پلاتین از نادرترین عناصر در پوسته زمین است و غلظت آن فقط ۵ در میلیارد است. پلاتین به صورت آزاد در طبیعت وجود دارد و معمولاً همراه دیگر فلزهای خانواده پلاتین یعنی پالادیم، روتنیم، رودیم، ایریدیم و اسمیم دیده می شود که همه ی این ۶ عنصر ویژگی هایی شبیه به هم دارند و عناصری بسیار نادر هستند.



شکل ۱. سنگ پلاتین

این عنصر در سال ۱۷۳۵ توسط Antonio de Ulloa و در آمریکای جنوبی کشف گردید . این عنصر همچنین توسط Woods در ۱۷۴۱ نیز کشف شد. در ۱۸۲۲ مقادیر بسیار زیادی از پلاتین در روسیه کشف شد. پلاتین یکی از عناصری است که دارای نماد شیمیایی می باشد. در پاییز ۱۸۰۳ یک محقق انگلیسی به نام John Dalton توانست در خصوص نتایج برخی از مطالعات خود در خصوص اینکه ماده از اتم تشکیل شده است توضیحاتی دهد و همچنین تمامی نمونه های متشکل از یک ترکیب دارای ترکیب یکسانی از این اتمها می باشند. وی همچنین توضیح داد که در یک سری از ترکیبها، نرخ توده ی عنصر ثانویه که با یک درصد وزنی داده شده ترکیب می شود می تواند به مقادیر بسیار کمی کاهش یابد. تئوری دالتون توسط توماس تامسون و در سال ۱۸۰۷ و در ویرایش سوم سیستم شیمی منتشر شد. نخستین مورد شناخته شده از کاربرد پلاتین در تاریخ بشر به بومیان قاره آمریکا در کشور اکوادور کنونی برمی گردد که این فلز را از شنهای رودخانه به دست آورده و از آلیاژ پلاتین و طلا برای ساخت زینت آلات استفاده می کردند.



شکل ۲ عنصر پلاتین

پلاتین یکی از عنصرهای شیمیایی و از فلزات است. عدد اتمی این عنصر ۷۸ و نشانه اختصاری آن Pt است. پلاتین از گروه فلزات واسطه به رنگ سفید-خاکستری، متراکم، رسانا و شکل پذیر است و از بارزش ترین فلزات گران بها محسوب می شود. نام این فلز برگرفته از واژه اسپانیایی پلاتینا به معنی «نقره کوچک» است.

خواص فیزیکی

پلاتین فلزی براق است و زمانی که خالص باشد، نرم و قابل انعطاف و هادی است. ساختار پلاتین کوبیک می باشد. ضریب انبساط تقریباً مساوی که از شیشه های سیلیکا، آهک و کربنات کلسیم است. بنابراین در درزگیری الکترودها در سیستم های شیشه ای استفاده می شود. فلزی که در هوا اکسید نمی شود غیر محلول در هیدرولیک و اسید نیتریک است ولی محلول زمانی که با مقدار مساوی تیزاب سلطانی و اسید کلرو پلاتین مخلوط می شود. پلاتین به وسیله هالوژن، سیانیدها، سولفور و قلیایی ها خورده می شود. مخلوط گازهای هیدروژن در حضور سیم پلاتینی محترق می شود. پلاتین به صورت آزاد وجود دارد و معمولاً همراه با عناصر ایریدم، اسمیم، پالادیم، روتنیم و رودیم و فلزات مشابه دیگر نیز وجود دارد.

جدول ۱ برخی خواص فیزیکی پلاتین

Density of solid	21090 kg m ⁻³
Molar volume	9.09 cm ³
Young's modulus	168 GPa
Rigidity modulus	61 GPa
Bulk modulus	230 GPa
Poisson's ratio	0.38 (no units)
Mineral hardness	3.5 (no units)
Vickers hardness	549 MN m ⁻²
Brinell hardness	392 MN m ⁻²
Reflectivity	73 %
Velocity of sound	2680 m s ⁻¹

خواص شیمیایی

پلاتین کمترین واکنش پذیری در بین تمامی فلزات را دارد و همچنین مقاومت بسیار بالایی نسبت به خوردگی دارد و حتی در محیط‌های بسیار داغ نیز این ویژگی را حفظ می‌کند و در مجاورت هوا اکسید نمی‌شود. این فلز در اسیدهای شامل اسید نیتریک و اسید هیدروکلریک حل نمی‌شود. این فلز توسط هالوژن‌ها، سیانیدها، سولفور و الکالیزها خورده می‌شود. بیشتر کاربردهای پلاتین به دلیل این ویژگی‌ها و خاصیت کاتالیزوری بالای آن است. بیشترین استفاده پلاتین در ساخت مبدل‌های کاتالیست و جواهرات است. ابزارهای مخصوص آزمایشگاهی، اتصال‌های الکتریکی و الکترودها، تجهیزات پزشکی و دندان پزشکی، دستگاههای مقاوم در برابر خوردگی و زنگ زدگی، تجهیزات حرارت سنج برای کوره‌های الکتریکی، پوشش موشک‌ها، و سوخت موتور جت از دیگر موارد استفاده این فلز است.

این عنصر در نهشته‌های آبرفتی کوه‌های اورال، کلمبیا، و در ایالت‌های غربی آمریکا وجود دارد. بزرگترین تولیدات پلاتین دنیا از نهشته‌های نیکلی صورت می‌گیرد. پلاتین فلزیست بسیار زیبا که وقتی خالص باشد به رنگ نقره ای دیده می‌شود و این فلز چکش خوار و مفتول پذیر است. این عنصر به طور گسترده در جواهر سازی، سیمهای فلزی، ظرفهای مخصوص آزمایشگاهی و تجهیزات عناصر حرارتی ترموکوپل دار کاربرد دارد. همچنین از این عنصر در اتصالات الکتریکی، دستگاههای مقاوم در برابر خوردگی و زنگ زدگی و در دندانسازی استفاده می‌شود.

آلیاژهای پلاتین - کبالت دارای ترکیب ۷۶٫۷ درصد پلاتین و ۲۳٫۳ درصد کبالت هستند به علت مقاومت بالای سیم‌های پلاتینی از این عنصر برای ساختن کوره‌های الکتریکی حرارت بالا استفاده می‌شود.

منابع و کانی‌های پلاتین

پلاتین به عنوان یک عنصر آزاد شناخته می‌شود که عموماً با دیگر فلزات شامل طلا، مس، نیکل، پالادیم، روتنوم، رودیوم، ایریدیوم و اسموزیوم در کشورهایهایی همچون ایالات متحده، کلمبیا، کانادا ترکیب می‌شود. ترکیب پلاتین و ایریدیوم به طور طبیعی یک آلیاژ محسوب می‌شود. پلاتین همچنین در مواد معدنی همچون ترکیب اسپریلیت و کوپریت یافت می‌شود.

شرایط تشکیل و ژنز کانسارهای پلاتین عبارتند از:

الف) اختلاط ماگمایی Magma mixing

ب) آلودگی ماگمایی Magma Contamination

ج) دیوتریک Deuteric

کانسار پلاتین ماگمای آغازین همراه با سنگ مافیک و اولترامافیک (کانسارهای پیروتین نیکل دار پلاتین) می باشد که این کانسارهای ارتوماگمایی یا ماگمایی واقعی عناصر گروه پلاتین همراه با سولفیدها یافت می شوند. لذا ته نشینی یک فاز سولفیدی برای تشکیل این کانسارها ضروری است. ته نشینی فاز سولفیدی ممکن است به یکی از دلایل ذیل باشد :

- هضم گوگرد موجود در یک منبع خارجی
- سرد شدن ماگما
- هضم سیلیکات
- استخراج دو یا چند ماگمای مختلف

الف) اختلاط ماگما:

در مورد کانسارهای ریف مرنسکی (بوشفلد آفریقای جنوبی)، ج ام ریف JM Reef ، مجموعه استیل واتر (مونتانا امریکا)، یوجی ۲ (UG2) پلات ریف، گریک دایک (زیمبابوه) و لک دزایل (کانادا) اعتقاد بر این است که ته نشینی سولفیدهای حاوی PGE در نتیجه اختلاط دو ماگمای مختلف انجام شده است. بر اساس مدل ارائه شده توسط کمپ بل و همکاران، اختلاط ماگماها توسط اختلاف دانسیته ماگماهای موجود در اطاق ماگمایی و ماگماهای ورودی کنترل می شود. چنانچه ماگمای ورودی دارای دانسیته بیشتری باشد، در کف اتاقک ماگمایی گسترده می شود و در این حالت امتزاج بین ماگمای ورودی و ماگمای موجود در حد مینیمم می باشد. لیکن چنانچه ماگمای ورودی با سرعت زیاد به طرف بالا صعود نماید، در این صورت ماگما به درون اتاقک ماگمایی فوران می کند و به مقدار کمی با ماگمای موجود در اطاق ماگمایی مخلوط می شود .

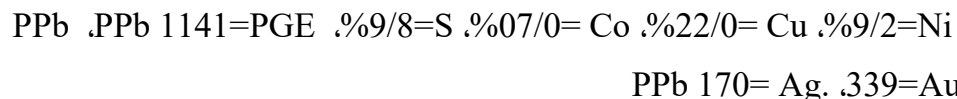
چنانچه ماگمای ورودی سبکتر از ماگمای موجود در اتاقک ماگمایی باشد، در این صورت ماگما به طرف بالای اتاقک ماگمایی فوران نموده و بر روی سطح ماگمای موجود در اتاقک ماگمایی گسترده می شود. چنانچه ماگمای ورودی دانسیته ای برابر با دانسیته بخشی از ماگمای موجود در اتاقک ماگمایی داشته باشد. در این صورت، این ماگمای ورودی با همان بخش از ماگمای موجود در اتاقک ماگمایی ممزوج خواهد شد. کمپ بل و همکاران (۱۹۸۳) پیشنهاد نمودند که در یک اتاقک ماگمایی که در آن پلاژیوکلاز (یک کانی سبک) در حال تبلور است، تدریجاً چگالی ماگمای باقیمانده افزایش می یابد تا آن که چگالی آن از دانسیته ماگمای ورودی بیشتر شود. طبق نظر کمپ بل و همکاران، در ریف مرنسکی (مجموعه بوشولد) و ج ام ریف (مجموعه استیل واتر در مونتانا امریکا) چنین تغییر چگالی رخ داده است. مدل امتزاج می تواند به تنهایی پاسخگوی

تشکیل فازهای سولفیدی و اکسیدی باشد، لیکن در تشکیل این کانسارها مدل‌های دیگری نظیر سرد شدن و نیز آلودگی ماگما توسط سیلیکاتها، می‌توانند دخالت داشته باشند.
(ب) آلایش (آلودگی) ماگمایی:

کانسارهای سولفیدی ماگمایی که حاوی عناصر گروه پلاتین می‌باشند، در توده‌های خروجی و نفوذیهای مافیک و اولترامافیک یافت می‌شوند که در آنها اشباع شدن ماگما از نقطه نظر گوگرد توسط یک منبع خارجی مانند آلودگی توسط سنگ‌های دیواره ایجاد شده است. به عنوان مثال در مورد کانسارهای نیکل موجود در کمربند نیکل منیتوبا (کانادا) پیشنهاد شده است که گوگرد دارای یک منشأ خارجی است و فلزات (Fe, Ni) از ماگما سرچشمه گرفته اند. نالدرت و مکدونالد (۱۹۸۰) پیشنهاد نموده اند که در کانسار سادبوری (کانادا) آلودگی ماگمای بازیک توسط سنگ‌های دیواره نسبتاً غنی از سیلیکات، باعث جدایش ماگمای سولفیدی گردیده است .
از جمله پدیده‌هایی که این موضوع را تأیید می‌کند عبارتند از:

- بالا بودن درصد کوارتز، همراه با پیروکسن و پلاژیوکلاز که ترکیب آنها نسبتاً بدوی است و نشان دهنده تفریق ناچیز می‌باشد
- وجود قطعات سنگ نسبتاً هضم شده در درون سنگ‌های همراه با کانسار سازی
- بالا بودن نسبت $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ در سنگ‌های نوریتی همراه با کانسار سازی (۰,۷۰۶)

کانسارهای کوماتیتی سولفید مس- نیکل مانند کامبالدا (استرالیا) از لحاظ عناصر گروه پلاتین نیز حائز اهمیت است. مثلاً در کامبالدا عیار عناصر مهم به شرح ذیل است:



آغشتگی توسط سنگ‌های دیواره عامل مهمی در جهت تشکیل و ته نشست مذاب سولفیدی است. ماده ای که باعث این فرآیند می‌شود ممکن است گوگرد و یا سیلیکای موجود در سنگ‌های دیواره و یا یک مذاب سیلیکاتی باشد. از دیگر کانسارها می‌توان کانسار نوریلسک (روسیه) و تا میسون (کانادا) را نام برد. بنظر می‌رسد که پلاتین در این کانسارها در درجه اول بصورت ماده فرعی ایزومرف در سولفورها ظاهر شده است، معدنک کانی‌های این فلز نیز در این کانسارها با گسترش زیاد پیدا شده است. این سولفورهای پلاتین دار یا بصورت انتشاری تشکیل شده است و یا به شکل عدسی‌های پهن و لایه‌های کم و بیش منظم در سنگ‌های قلیائی مولد ظاهر می‌شود. لایه‌ها و یا عدسی‌ها اکثر در جهت چین‌بندی ماگمایی قرار گرفته است.

نمونه ای از این کانسارها توده‌های آذرین بوشولد واقع در افریقای جنوبی است. در این ناحیه فلزات پلاتین همراه سولفورها در سطح وسیعی از یک لایه نازک مواد آذرین تشکیل شده است. این لایه آذرین در روی و یا در داخل افق فوقانی کرومیت دار توده بوشولد قرار گرفته است و با آنورتوزیت‌ها و پیروکسینیت‌های پگماتیته در زیر و لایه‌های ضخیم نوریته در بالا مربوط می‌شود. طرز تشکیل و منشأ آن مشابه همان توده‌های کرومیتی مشهور بوشولد است. کانی‌های اقتصادی این نوع کانسار به صورت فلزات طبیعی آنها در کرومیت، براگیت و اسپرلیت دیده می‌شود. عیار معدن کاری آن ۱۵-۳ گرم در تن می‌باشد.

ج- دیوتریک:

پلاتین‌های امروزی به مقدار زیاد از پلاسره‌های پلاتین دار استخراج می‌شود. مهمترین توده ای پلاسری پلاتین در کلمبیا و شوروی سابق پیدا شده است. این پلاسرها غالباً پلاسره‌های رودخانه ای است. در این پلاسرها تجمع پلاتین فلزی با کرومیت، اولیوین و یا پیروکسن نشان می‌دهد که ماده معدنی از فاصله زیادی حمل نشده است. در مقایسه این کانسارهای پلاسری با قطعات سنگ مولد میتوان دریافت که این پلاسرها فقط چند کیلومتر از محل سنگ اولیه دور شده است. توده اولیه این پلاسرها توده‌های دونیت- پیروکسینیت بوده است که در همان منطقه وجود دارد. این کانسارها در لایه‌های آبرفتی وجود دارد و کانی‌های اقتصادی آن شامل فلزات طبیعی و آلیاژ آنها از آنجا که ظهور مواد معدنی پلاتین دار به ویژه با سنگ‌های قلیایی و فوق قلیایی ارتباط دارد در تجسس و اکتشاف پلاتین باید این نوع سنگها- بویژه در مواردی که کانسار پلاسری وجود دارد- در حوزه کانسار مورد بررسی قرار گیرد :

الف- سنگ‌های نوریته و گابروئیدی میتواند حامل کانسارهای پیروتین‌های نیکل دار باشد که گاهی، مقدار قابل استخراجی پلاتین، پالادیوم و سایر فلزات این گروه را در بر دارد. این فلزات در ترکیب پیروتین‌های نیکل دار و یا به صورت کانی‌های نادر دیگر ظاهر می‌شود. کانی سازی در این توده‌ها غالباً باتشکیل سولفورها به خصوص پنتلانیدیت، پیروتین و کالکوپیریت همراه است و به شکل انتشاری در داخل توده‌های عدسی شکل و یا توده‌های لایه ای دروغی و نامنظم ظاهر می‌شود. در چنین کانسارهایی تعیین ارزش کانسار معمولاً در جهت شناسایی و تعیین حجم سولفورهای تشکیل شده انجام می‌گیرد و در هر حال با تحقیق درباره محتوای این کانسنگ‌ها از لحاظ مقدار پلاتین میتوان به ارزش واقعی آن پی برد.

کانسارهای زیادی پیدا شده است که در آنها مقادیر سولفورها از لحاظ اقتصادی برای استخراج مقرون بصره نبوده است، لیکن مقدار درصد پلاتین و پالادیوم موجب بالارفتن ارزش آنها گردیده است. پلاتین گاهی نیز همراه کرومیت در کانسارهای پیروتین‌های نیکل دار ظاهر میشود .

ب- کانی‌های پلاتین و بخصوص آلیاژهای فلزات پلاتین در دونیتها، سرپانتینها، پریدوتیتها و پیروکسنیت‌هایی که دارای مقدار کم و بیش زیاد کرومیت است از لحاظ کانی سازی سهمی دارد. در اینجا نیز ماده معدنی یابصورت انتشاری ظاهر می شود و یا در داخل عدسی‌ها و لایه‌های و کوچکی تشکیل می گردد .

ج- رگه‌های گرمابی طلا و گاهی نیز رگه‌های گرمابی مس ممکن است دارای پلاتین باشد.

د- از آنجا که فلزات پلاتین به علت وزن مخصوص زیاد خود در ضمن حمل مواد حاصل از تجزیه توده‌های اولیه آن در محل‌های مناسبی تمرکز می یابد، معمولاً توده‌های غنی پلاتین در اطراف کنسارهای اولیه آن در داخل پلاسرها پیدا می شود. در پلاسرها بر جای مانده که از تجزیه و تخریب توده‌های اولیه پلاتین دار ایجاد می شود، پلاتین و یا کانی‌های آن بشکل ذرات ریز تمرکز می یابد. این تجزیه و تخریب مکانیکی و شیمیایی موجب می شود که پلاسرها پلاتین با عیار نسبتاً زیادی حتی از سنگهای اولیه که مقدار پلاتین آنها قابل استخراج نبوده است تشکیل گردد. همین پلاسرها ممکن است بعدها بوسیله آبهای جاری حمل و در محل‌های دورتر بصورت پلاسرها رودخانه ای ته نشست نماید.

در هر حال هر دو نوع پلاسر بر جای مانده و رودخانه ای از لحاظ تجسس و کشف توده اولیه آنها غنی ترین بخش کنسار را تشکیل می دهد. تجزیه سنگ‌های اولیه سولفورهای پلاتین دار مثلاً کنسارهای آذرین نیکل و مس غالباً منتهی به تشکیل کلاه آهنین می گردد که سولفورهای باقیمانده آن علاوه بر پاراژنهای پیروتین نیکل دار، از کانی‌های فلزات گروه پلاتین و قبل از همه اسپرلیت، کوپریت و استیوپالادینیت تشکیل می گردد.

کاربردهای پلاتین

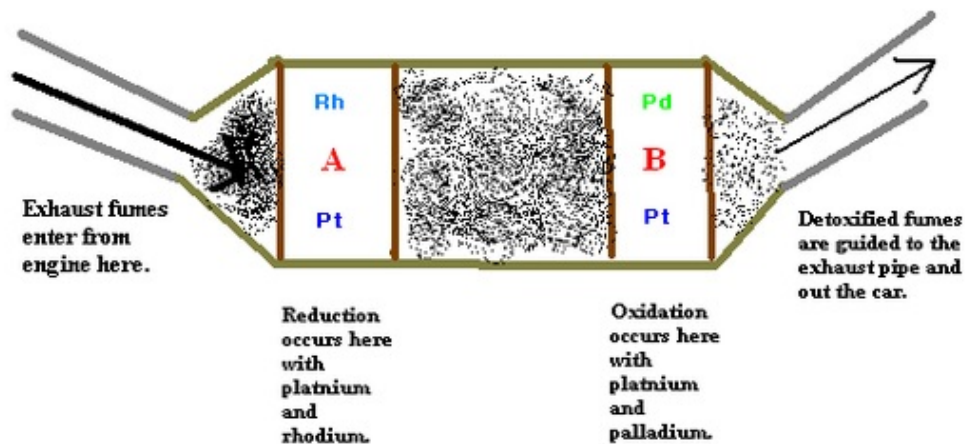
از این عنصر برای ساخت پوشش موشک‌ها، سوخت موتور جت نیز استفاده می‌شود. این فلز مانند پلادیم دارای خاصیت جذب بالای هیدروژن است. پلاتین به عنوان یک کاتالیزور مناسب برای فرایندهای تولید اسید سولفوریک کاربرد دارد. همچنین از این عنصر به عنوان یک کاتالیزور برای کراکینگ تولیدات نفتی نیز استفاده می‌شود. بیشترین کاربرد پلاتین به عنوان کاتالیزور در پیل‌های سوختی و در دستگاه‌های ضد آلودگی اتومبیل‌ها می‌باشد. آندهای پلاتین به طور گسترده در سیستم‌های حفاظتی کاتدی برای کشتیهای بزرگ، موج شکن‌های فولادی و لوله کشی‌ها کاربرد دارد. از این عنصر به عنوان کاتالیزور در فرایند تبدیل الکل به فرمالدئید استفاده می‌شود. از این فرایند برای کاربردهای تجاری فنک‌ها استفاده می‌شود.

از ۲۴۵ تن پلاتینی که در سال ۲۰۱۰ فروخته شد، ۱۱۳ تن آن مربوط به بخش کنترل آلاینده‌ی خودرو و به میزان ۴۶٪، ۷۶ تن مربوط به بخش جواهرسازی ۳۱٪، ۳۵٫۵ تن باقی مانده مربوط به دیگر کاربردها می‌باشد که در اقلیت قرار دارند، همانند سرمایه گذاری‌ها، الکترودها، داروهای ضدسرطان، حسگرهای اکسیژن، شمع خودرو و توربین‌های گازی می‌باشد.

کاتالیست‌ها

رایج ترین بخش کاربرد پلاتین مربوط به کاتالیست در واکنش‌های شیمیایی می‌باشد که معمولاً با نام پلاتین سیاه شناخته می‌شود. این به عنوان کاتالیست و از قرن ۱۹ استفاده شده است. زمانی که پودر پلاتین به عنوان عامل کاتالیزور برای اشتعال هیدروژن استفاده شد. مهمترین بخش کاربردی پلاتین در صنعت خودرو مربوط به مبدل‌های کاتالیستی می‌باشد، که اجازه می‌دهد احتراق کامل هیدروکربن‌های نسوخته که دارای غلظت کمی هستند در آگروز انجام شده و تبدیل به دی اکسید کربن و بخار آب شود. پلاتین همینطور در صنعت نفت نیز کاربرد دارد و معمولاً به عنوان کاتالیست در تعدادی از فرآیندها به طور جداگانه استفاده می‌شود.

Basic Catalytic Converter



شکل ۳ کاربرد پلاتین در کاتالیست خودرو

استاندارد

از ۱۸۸۹ تا ۱۹۶۰ میله‌ی متر استاندارد به صورت طول میله‌ی آلیاژی پلاتین ایریدیوم و به نسبت ۹۰ به ۱۰ استفاده می‌شود و به عنوان مدل بین المللی متر شناخته می‌شود. میله‌ی متر قبلی در ۱۷۹۹ و از پلاتین ساخته شده بود. مدل بین المللی کیلوگرم نیز به صورت یک سیلندر از همان

جنس آلیاژ پلاتین ایریدیوم تعریف می‌شود که در سال ۱۸۷۹ معرفی شد. الکتروود استاندارد هیدروژن همچنین از یک الکتروود پلاتینی استفاده می‌کند زیرا که مقاومت به خوردگی بالایی دارد.

جواهرات

دومین کاربرد اصلی پلاتین در ساخت زیورآلات است. مقاومت پلاتین در مقابل تیرگی و خوردگی بسیار بیشتر از طلاست و شکل‌پذیری آن هم بالاتر از طلا و نقره و مس است. از همین رو پلاتین گزینه مناسبی برای ساخت جواهرات محسوب می‌شود. جواهرات پلاتین عمولا با عیار ۹۵۰ از هزار ساخته می‌شوند.



شکل ۴ کاربرد پلاتین در جواهرات

سرمايه‌گذاري

پلاتین کاربرد سرمايه‌گذاري و مالي محدودی نیز دارد که البته قابل مقایسه با طلا و نقره نیست. نخستین بار اسپانیایی‌ها در قرن هجدهم در مستعمرات آمریکایی خود سکه پلاتین را ضرب کردند و امپراتوری روسیه نیز در قرن نوزدهم اقدام مشابهی انجام داد. هرچند در عمل استفاده از این سکه‌ها به عنوان پول نقد موفقیت آمیز نبود چون هم تشخیص پلاتین از فلزات کم‌ارزش دشوار بود و هم ضرب سکه با آن سخت‌تر از فلزات دیگری مثل طلا و مس بود.



شکل ۵ سکه عقاب پلاتین آمریکا

امروزه این فلز در بازار بورس نیویورک و بازار بورس لندن معامله می‌شود. چند کشور اقدام به ضرب سکه‌های پلاتین هم کرده‌اند. سکه عقاب پلاتین آمریکا، برگ افرای پلاتین کانادا، کوالای پلاتین استرالیا، پاندای پلاتین چین و چندین نوع سکه پلاتین شوروی سابق و روسیه کنونی از جمله این سکه‌ها هستند.

داروسازی

• $PtCl_2 (NH_3)_2$ دارویی است که برای درمان انواع سرطان مانند سرطان خون بکار می‌رود.

کاربردهای دیگر

در سطح لابراتواری از سیم‌های پلاتین برای استفاده در الکترودها استفاده می‌شود. همچنین با توجه به خنثایی شیمیایی در حرارت‌های بالا (تا حدود هزار درجه سانتیگراد) در ساخت ظرف‌های مخصوص ذوب فلز کاربرد دارد. از این فلز در ساخت ابزارهای مختلف پزشکی، پروتزهای دندان‌پزشکی، ترموکوپل‌ها و اتصال‌های الکتریکی نیز استفاده می‌شود. همچنین برای ساختن آهنرباهای قوی پلاتین و کبالت را با هم ترکیب می‌کنند. آندهای پلاتین هم به طور

گسترده در سیستمهای حفاظتی کاتدی برای کشتیهای بزرگ، موجشکنهای فولادی و لوله‌کشی‌ها کاربرد دارد.

پلاتینیوم به طور گسترده در جواهرسازی، ساخت انواع سیم و در ساخت بوتله آزمایشگاهی، در صنایع شیمیایی، برای ساخت کوره‌های الکتریکی دمای بالا و تولید اسید سولفوریک استفاده می‌شود. پلاتینیوم که به صورت ریز تقسیم شده اغلب به صورت کاتالیزورهای شیمیایی استفاده می‌شوند.

این فلز می‌تواند مقادیر زیادی از گاز نیدروژن را جذب کند و زمانی که گرم شده مقداری از آن را آزاد کند و سپس در یک محیط ذخیره شده و برای استفاده به عنوان سوخت وسایط نقلیه استفاده شود.

در صنعت شیمی از یک مقدار کافی عناصر گروه پلاتین و یا آلیاژ پلاتینیوم- رودیوم با عنوان کاتالیزور استفاده می‌شود. کاتالیزورهای پلاتین در پالایشگاه نفت خام باعث تولید گازوئیل با اکتان بالا و مواد مرکب آروماتیک مورد نیاز در صنعت پیروشیمی می‌شود. این فلز یک ضریب انبساطی معادل شیشه سیلیسی- آهکی- سودا (اکسیدسديم) دارد و برای ساخت الکترودهای پوششی در سیستم‌های شیشه ای استفاده می‌شود.

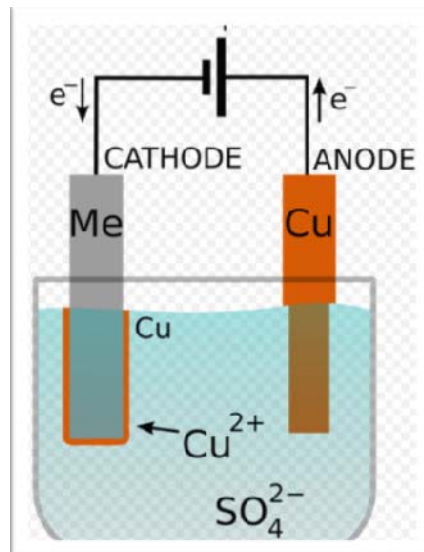
آلیاژهای کبالت و پلاتین خواص مغناطیسی خوبی دارند. یکی از این آلیاژها(بر اساس جرمی) با ۷۶/۷ پلاتین و ۲۳/۳ کبالت، تشکیل یک مغناطیس قوی را می‌دهد. آلیاژ اوسمیوم- پلاتینیوم برای ساخت دستگاه تنظیم کننده ضربان قلب و دریچه‌های جایگزینی و پیوندهای انجام گرفته در عمل جراحی استفاده می‌شود.

برای ساخت مخروطهای دهانه موشک، دهانه سوخت موشک و سیستم‌های دیگری که باید برای دوره‌های طولانی مدت در دمای بالا کار کنند. زمانی که در معرض عملکرد بخار الکل متیل قرار می‌گیرد به صورت سیم پلاتینیوم نازک گداخته می‌شود و به رنگ قرمز تبدیل می‌شود و به صورت یک کاتالیزور در می‌آید که الکل را به گاز فرمالدئید Formaldehyde تبدیل می‌کند. این پدیده از نظر اقتصادی برای ساخت فندک و... استفاده می‌شود.

روش‌های استحصال پلاتین

پلاتین در کنار دیگر گروه فلزات پلاتین به طور تجاری یک محصول جانبی محسوب می‌شود و تولید آن نیز از طریق ایجاد یک محصول جانبی از نیکل و مس که در طی فرآیند الکترو ریفران مس

و یا فلزات نجیب مثل طلا، نقره و گروه فلزی پلاتین مثل سلنیوم و تلوریم بدست می‌آید. محصول بدست آمده به طور کلی از یک لجن آندی حاصل می‌شود که این فرآیند نقطه ی آغازین برای استخراج فلزات گروه پلاتین محسوب می‌شود. الکتروفراین روشی است که در آن ناخالصی‌ها از یک فلز جدا می‌شود. در این روش با استفاده از تکنیک الکتروپلیتینگ در مقیاس بزرگ فلزات غیر آهنی به درجه ی خلوص بالا می‌رسند. الکتروپلیتینگ روشی است که یک فلز بر روی فلز دیگر با استفاده از فرآیند هیدرولیز به صورت یک صفحه تشکیل می‌شود. این روش دارای انواع مختلف می‌باشد که از جمله ی آن می‌توان به الکتروپلیت مس، الکتروپلیت نقره، الکتروپلیت کروم و همچنین الکتروپلیت پلاتین اشاره کرد. در فرایند الکتروپلیتینگ مس نیز فرآیند الکتروپلیتینگ مس نشان داده شده است.



شکل ۶ فرایند الکتروپلیتینگ مس. Error! No text of specified style in document.

اگر پلاتین خالص در قسمت رسوبات یا به اصطلاح placer deposits یافت شود، این توده توسط دیگر ناخالصی‌ها ایزوله می‌شود. علت این است که پلاتین به طور کلی از اکثر ناخالصی‌های خود چگال تر می‌باشد.

ناخالصی‌های سبک را می‌توان به طور ساده ای در یک محلول شناور نموده و بدین طریق حذف نمود. پلاتین پارامغناطیس می‌باشد در حالی که نیکل و آهن هر دو فرومغناطیس می‌باشند. بنابراین این دو ناخالصی را میتوان با اعمال یک میدان الکترومغناطیس در محیط توده حذف نمود.

با توجه به این که پلاتین دارای نقطه ی ذوب بالایی در مقایسه با دیگر مواد دارد، بسیاری از ناخالصی‌ها را می‌توان سوزاند و یا ذوب کرد بدون اینکه پلاتین ذوب شود. نهایتاً این که پلاتین در

برابر هیدروکلریک اسید و سولفوریک اسید مقاوم می‌باشد در حالی که بسیاری از مواد توان مقاومت در برابر این اسیدها را ندارد. ناخالصی‌های فلزی را می‌توان با تکان دادن در یک ترکیب شامل دو اسید مذکور حذف نمود و پلاتین باقی مانده را بازیابی نمود.

یک روش مناسب دیگر برای خالص سازی پلاتین خام که شامل پلاتین، طلا و دیگر فلزات گروه پلاتین می‌باشد ترکیب با تیزاب سلطانی (aquaregia) است که در آن پالادیم، طلا و پلاتین حل می‌شوند، در حالی که اوسمیم، رتونیم و رودیوم بدون واکنش باقی می‌ماند. طلا با افزودن کلرید آهن رسوب می‌کند و بعد از فیلتراسیون طلا، پلاتین در ترکیب آمونیوم کلروپلاتینات یافت می‌شود که این ترکیب با افزودن آمونیوم کلرید باعث رسوب پلاتین می‌شود. آمونیوم کلروپلاتینات را می‌توان با اعمال حرارت به پلاتین تبدیل کرد. هگزاکلروپلاتینات رسوب نیافته را می‌توان با استفاده از فلز روی احیا کرد و یک روش مشابه نیز برای احیای باقیمانده‌های پلاتین مناسب می‌باشد که البته این روش برای پلاتین در مقیاس آزمایشگاهی کاربرد دارد.

مجموعه معادن سنگ‌های آذرین بوچولد در آفریقای جنوبی بیشترین تولید پلاتین و بیشترین ذخیره پلاتین و دیگر سنگ‌های گروه پلاتین دنیا را به خود اختصاص داده‌اند. معدن سنگ‌های آذرین نیکل و مس در نزدیکی شهر نوریلسک در روسیه و معدن نیکل حوضه سادبری در کانادا که بر اثر برخورد شهابسنگ ایجاد شده، دو ذخیره‌گاه عمده دیگر پلاتین هستند.

سنگ‌های معدن سادبری فقط نیم گرم در هر تن پلاتین دارند و حجم عظیم استخراج نیکل این معادن است که تولید پلاتین را اقتصادی می‌کند. معادن کوچکتری هم در ایالت‌های غربی آمریکا قرار دارند. معدنی در کلمبیا که از زمان پیش از ورود اروپاییان از آن برداشت می‌شده هم هنوز به تولید خود ادامه می‌دهد.

پلاتین به طور کلی با هوا و اکسیژن واکنش نمی‌دهد. کنترل دقیق واکنش بین فلز پلاتین و گاز فلورین منجر تولید فلورید پلاتین فرار می‌شود که تحت عنوان PtF_6 شناخته می‌شود و یا منجر به تولید فلورید پلاتین تترامرید می‌شود که تحت عنوان $(PtF_5)_4$ شناخته می‌شود.

واکنش دوم ساختاری مشابه با $(RuF_5)_4$, $(OsF_5)_4$, $(RhF_5)_4$, $(IrF_5)_4$ را دارد و متناسب با PtF_4 نمی‌باشد. در شکل زیر واکنش‌های پلاتین نشان داده شده‌اند.

جدول ۲ واکنش‌های پلاتین با هالوژن‌ها

$Pt(s) + 3F_2(g) \rightarrow PtF_6(s)$ [dark red]
$4Pt(s) + 10F_2(g) \rightarrow (PtF_5)_4(s)$ [deep red]
$(PtF_5)_4(s) \rightarrow PtF_6(s) + PtF_4(s)$ [yellow brown]
$Pt(s) + 2Cl_2(g) \rightarrow PtCl_4(s)$ [red brown]
$Pt(s) + 2Br_2(g) \rightarrow PtBr_4(s)$ [brown black]
$Pt(s) + Cl_2(g) \rightarrow PtCl_2(s)$ [dark red or olive green]
$Pt(s) + 2I_2(g) \rightarrow PtI_4(s)$ [brown black]

تتراکلراید $PtCl_4$ ، تترابروماید $PtBr_4$ و تترایدید PtI_4 بر اثر واکنش فلز پلاتین و کلرین، برمین و یدین تشکیل می‌شود. ترکیب‌های کلرید پلاتین $PtCl_2$ نیز معمولاً در یک واکنش کنترل شده ی پلاتین با کلر تشکیل می‌شود. بر حسب این که شرایط واکنش به چه صورت می‌باشد دو شکل متفاوت از $PtCl_2$ تشکیل می‌شود.