

در ادبیات هنری می توان به دفعات کارهای طلاسازی مشابه و مشهوری را مشاهده نمود . از این رو بی مناسبت نیست در اینجا از نمونه هایی که معروفیت کمتری دارند ولی در کنار کیفیت طراحی ، هنر دست در آنها جلوه خاصی به آنها داده است نیز سخن به میان آوریم . با توجه به اینکه اساس تکنیکهای طلا و جواهر سازی در طول قرنهای ثابت مانده است ، زیور آلات قدیم نیز مثالهای کاربردی برای روشهای تولید مورد بحث در اینجا را تشکیل می دهند .

فقط جواهرات نفیس در گنجینه های معروف نیستند که انسان را در شگفتی وا می دارند ، بلکه گاهی کارهای هنری قدیمی موجود در کلیساهای روستایی و موزه های محلی نیز ارزش دیدن را دارند .

تاریخ زیور آلات را می توان تا دوران ما قبل تاریخ نیز دنبال نمود تا قبل از ۲۰۰۰۰ سال پیش هیچ محصول طبیعی کار شده به عنوان چیزی که امروزه به آن زیور آلات گفته شود مورد استفاده قرار نمی گرفت . هر چند ممکن است جنبه های زیبایی و لذت بردن از زیور آلات نقش داشته است ، اما در جدال سخت برای بقا و در برخورد با نیروهای طبیعت چاره ای جز قناعت به آنچه برای زندگی ضروری است نبود ، از این رو چیزی که امروزه به آن زیور آلات گفته می شود متناسب با دیدگاه هر دوره دارای عملکرد منحصر به فرد نیاز زندگی بوده است :

زنجیره هایی از جنس استخوان ، دندان و چنگال حیوانات برای جادوی شکار ضروری بوده است .
طلسم ها به منظور حفاظت بدن از نیروهای موهوم طبیعت به کار گرفته می شدند و می بایستی ارواح خبیث را دور نمایند .

مهارتها و تجربیات به دست آمده در تولید ابزار برای تزئین استخوان ، کهربا و سنگ با موضوعات حکاکی شده و حتی طراحی اشکال مجسم از این مواد مورد استفاده قرار گرفتند . همین که انسان ها در تقریباً ۶۰۰۰ سال قبل آموختند که چگونه با فلز کار کنند ، بهره وری کار به میزان زیادی افزایش یافت . با تقسیم کار به دانداری ، کشاورزی و پیشه وری امکان آن وجود آمد که هر کس بیشتر از حد نیاز خود تولید کند . دیگر ضرورتی برای تولید دسته جمعی نبود .

هرآنچه از فلز بود ، مانند ابزارها ، سلاحها و نیز زیور آلات توسط یک آهنگر ساخته می شد . پیشرفت فزاینده روشهای فلز کاری و افزایش تنوع روشهای صنعتگری منجر به رشد تخصص صنعتگران و فلز کارن گردید و در این میان رفته رفته آهنگران و طلاسازی به وجود آمدند که تخصص آنها ساخت زیور آلات و وسایل تزئینی از طلا ، نقره ، مس ، برنز و آهن بود .

با توجه به اینکه فرایند تخصصی شدن در یک زمان طولانی در میان فرهنگها و در زمانهای گوناگون اتفاق افتاد نمی توان گفت از چه زمانی طلا سازی به وجود آمده است .

در دوره ابتدایی آهن ، یعنی تقریباً ۳۰۰۰ سال قبل ، نیروهای تولیدی آنچنان گسترش یافتند که ایجاد یک تولید چند گانه ممکن گردید و ارزش آن را داشت که اسیران جنگی زنده بمانند و به عنوان برده برای افراد خاص قبیله ای کار کنند . به این ترتیب اولین تمدنهای باستانی در محدوده دریای مدیترانه گسترش یافتند .

با توجه به اینکه وابستگان قشرهای فوقانی خواهان تظاهر و نمایش خارجی موقعیت اجتماعی خود بودند ، لباسهای آنها زرق و برق بیشتری به خود می گرفت و این قشرها با زیور آلات گران قیمت جایگاه خود را به نمایش می گذاشتند . به این ترتیب جواهر و زیور آلات دارای یک عملکرد مهم و جدیدی به عنوان نشانه ای از شان حاکم گردید ، ولی عملکرد جادویی آن همچنان بدون تغییر باقی ماند . وابستگان قشرهای فوقانی جامعه در سطوح مختلف مشتریان اصلی طلا سازان بودند . این قشرها با سفارشات خود موجودیت و معیشت این صنعتگران را تامین می نمودند و با خواسته های خود حتی محتوی وش کل زیور آلات و وسایل تزئینی از فلزات گرانبه را تعیین می کردند .

در تمدنهای کهن شرق ، یعنی در خاور نزدیک و مصر صنعت طلا سازی به اوج خود رسید . به غیر از انواع زیور آلات مخصوص عموم مردم ، شاهکارهای هنر طلا سازی با بالاترین درجه فنی و هنری به سفارش پادشاهان و قشرهای فوقانی خلق شدند . به عنوان مثال فقط از شاهکارهای با شکوه به دست آمده قبر توتانخامون (Tutanchamun) یاد می شود و اگر در نظر گرفته شود همه اینها برای یک حاکم نسبتاً کم اهمیت که در جوانی فوت کرده است تهیه شده بود، می توان تقریباً حدس زد چیزهایی که برای یک حاکم مقتدر سرزمین مصر فراهم گردیده و از بین رفته چه بوده است

در تمدن یونان نیز هنر طلا سازی به پیشرفت خود ادامه داد به غیر از کارهای قابل توجه سرزمین اصلی ، کارهای برجسته تراکر (Thraker) و اسکیتن (skythen) در این ارتباط نیز شایان توجه است .

هرچند هنر طلاسازی رم نوآوری قابل ملاحظه ای را اریه نداده است ، اما با وجود این سنتهای کسب شده از ناحیه دریای مدیترانه را حفظ نمود . در اولین قرنهای میلادی ، تجزیه داخلی کشور مقتدر رم آغاز شد ، که منجر به تقابل بین شکل سازمان سیاسی و پیشرفت اقتصادی آن گردید . تا اینکه بالاخره در قرن پنجم میلادی امپراتوری رم جای خود را به قبایل اسلاوها و ژرمنها داد .

در اقوامی که از مرحله بالای بربریت به وجود آمدند و هنوز مالیکت مشترک بر زمین و ابزار تولید را می شناختند ، در اروپای غربی گذر به شیوه تولید فتودالی پدید آمد . به جای برده ها ، وابستگان و غلامان استعمار می شدند .

اقوام ژرمن از عهد برنز درک و تلقی مستقلی از زیور آلات را به وجود آوردند . هرچند تماس با تمدن رم تاثیر نمایانی در غنای فن و هنر طراحی پدید آورد ، اما برداشت اولیه حفظ گردید . از عهده جابه جایی اقوام ، کارهای برجسته ای از طلاسازان ژرمن به دست آمده است . بخصوص زیورآلات دفن شده در قبرهای اشراف فرانکها و تورینگنها جلوه خاصی دارند . در این رابطه می توان کارهای وایکینگها مثل جواهر مشهور Hiddensee نام برد .

می توان تصور نمود که هم در تمدن عهد عتیق و هم در اقوام ژرمن ، جنبه های زیبایی زیور آلات کاملاً مهم بوده است ، یعنی اینکه حمل کننده قصد زینت و آراستن خود را داشته است . ویژگی شخصیت حمل کننده در کمال آگاهی توسط زیورآلات بیان می شد . زیور آلات اغلب یک منظور کاملاً عملی دیگری نیز داشته است . ، زیرا به خاطر ناقص بودن هنر خیاطی بایستی لباسها با قلابهای زینتی و سگکها دوخته شوند . با همه اینها هنوز توضیحی برای پیچیدگیهای فنی و طراحی و رواج عمومی زیور آلات ، به ویژه قلابها و سگکهایی از جنس فلزات نجیب و برنز ارائه نگردیده است . از همه مهمتر بایستی توجه داشت که زیور آلاتی که به شکل اژدها و حیوانات عرضه شده اند و نیز

طلسمهای ما قبل تاریخ در تقابل با محیط، وسیله حفاظتی حیاتی در برابر نیروهای موهومی طبیعت و ارواح در نظام ایدئولوژیکی هر زمان تشکیل می دادند.

با گسترش مسیحیت در اروپای مرکزی بعد از قرن ۹ میلادی، محدوده مسائل طلاسازی تغییر کرد. زیور آلات مربوط به بدن گناهکار معنی خود را از دست داد و بجای آن زیور آلات محراب کلیسای مسیحی و فراهم کردن وسایل مقدس ضروری برای مراسم مذهبی وارد میدان شدند. بخصوص در عصر رمانتیک دیرهای مسیحی به مراکز روحانی و فرهنگی تبدیل شدند و در آنجا نیز کارگاههای پیشه وران در جامعه فئودالی اولیه متمرکز گردیدند مربوط به دیرهای مسیحی سطح هنر طلاسازی را تعیین می کردند.

اولین کتاب جامع آموزش طلاسازی مربوط به سال ۱۱۲۰ میلادی به دست ما رسیده است. کشیش راهب Theophilus در کتاب خود "De diversis artibus" جزئیات کاملی راجع به فنون عصر خود ارائه می دهد. به خاطر رشد کند نیروهای تولیدی می توان از این مسئله حتی به نتایجی درباره قرنهای قبل و بعد از آن نیز دست یافت.

قرن ۱۲ میلادی عصر گذار فئودالیسم بدوی به اوج فئودالیسم است. شهرکها و مناطق مسکونی در مسیرهای مناسب تجاری تبدیل به شهرهای بزرگ شدند و در آنجا پیشه وران به طور فزاینده ای متمرکز گردیدند. اصناف طلاسازی نیز در این شهرها شکل گرفتند، کارگاههای مربوط به دیرهای مسیحی اهمیت خود را از دست دادند. در کنار کارهای مقدس، اشیاء تزئینی و زیور آلات نیز به سفارش فئودالها و شهروندان تازه به دوران رسیده ساخته می شدند.

از دوره تاریخی گوتیک (Gotik) به غیر از کارهای مقدس، کارهای غیر مذهبی در طلاسازی

نیز به دست آمده است. وجه مشخص کارهای طلاسازی عصر گوتیک وارد کردن اشکال معماری در طراحی است.

بارنسانس، که در آلمان از طریق اصطلاحات صورت گرفت شهروندان تازه رشد یافته در کنار اشراف و نجیب زادگان به مشتریان اصلی طلاسازان تبدیل گردیدند. با توجه به شرایط تغییر یافته اجتماعی، زیور آلات، دارای اهمیتی که تا زمان شناخته نشده بود گردیدند. در این میان ظروف و وسایل تزئینی بسیار جالبی ساخته شدند که درجه بالای توسعه هنر طلاسازی را جلوه گر می ساختند. اصناف در تمام اروپا رواج یافتند و بسیاری از آنها را می توان هنوز هم در موزها مشاهده نمود.

جنگ ۳۰ ساله برای آلمان یک شکست به طور کلی اقتصادی و فرهنگی به ارمغان آورد که از آن به ویژه شهروندان متأثر شدند. هنر طلاسازی با این فقر و تنگدستی زائد به نظر می رسید. بر عکس تعداد بیشماری از حاکمان فئودال توانستند قدرت خود را تثبیت نمایند.

این حاکمان توانستند در نیمه دوم قرن ۱۷ میلادی از پادشاهان فرانسه یعنی لودویگ (Ludwig) پانزدهم سرمشق بگیرند و به سبک استبدادی عمارت خود را به شکلهای جدید باروک (Barock) بسیار با شکوه بنا نمایند، در حالی که اکثر

زیر دستان آنها با بیکاری و مالیاتهای سنگین در فقر و تنگدستی بسر می بردند. تحت این شرایط پیشه وران طلا ساز توانستند با آرامی از نتایج جنگ رهایی یابند.

تا پایان قرن ۱۸ میلادی استبداد بر جامعه حاکم بود. به طور مثال می توان از حاکمیت آگوست مقتدر، حاکم ساکسن و پادشاه لهستان نام برد. او هنرمندان درجه یک را به درسدن فرا خواند تا طرحهای گسترده خود را به واقعیت در آورد. یکی از این هنرمندان Johann Melchior Dinglinger، طلاساز بود که اثرهای زیبا و ماندگار مانند ظرف لوکس «زندگی در دهلی در سالروز تولد مغول بزرگ Aureng Zeyb و یا ظرف «حمام دیانا» را خلق نمود. در کنار این آثار طلا کاری می توان «Grunen Gewolbe» در شهر درسدن آثار مهم زیادی از عصر باروک و نیز رنسانس را مشاهده نمود.

علی ر غم ظلمهای فئودالها، روابط تولیدی سرمایه داری در شهرهای اروپایی به پیشرفت خود ادامه داد. در انگلستان حق اظهار نظر شهروندان در چهارچوب قانون اساسی موناشری (monarchie) تضمین گردید، در فرانسه با انقلاب، دوران استبداد به پایان رسید. در ایالات کوچک آلمان پیشرفتهای اجتماعی خیلی آهسته پیش می رفت و انقلاب اجتماعی ۱۸۴۸ به شکست انجامید.

برای خرده بورژواهای آلمان، رماتیک ساده Biedemeier با مدال شکل دار و یا رینگ با خم موی معشوق کافی می نمود.

در میانه قرن پیشین در آلمان نیز اقدامات جدی جهت صنعتی شدن آغاز گردید و با اتحاد کشورهای تحت سلطه پروسه یک سیستم مقتدر اقتصادی به وجود آمد.

بعضی از جواهر سازان خود کارخانه دار شدند ولی اکثر برای ارضاء مشتریان تازه به دوران رسیده خود تلاش می کردند. زیور آلات متنوع و بشمار به موجودیت نمایان بانکی و آئینه تمام نمای سرمایه تبدیل شد. این دوران، عصر هیستوریسم (Historismus) بود. از عناصر سبکهای دوران گذشته مجددا استفاده می شد و اغلب کاملاً به طور دلخواه درهم آمیخته می گردیدند. مدارس هنر آموزی در این دوران مشخصاً با یک موزه در ارتباط بودند.

با روشهای جدید صنعتی، ساخت جواهرات تقلیدی به صورت انبوه ممکن گردید. صنعت Pforzheim جواهرات بدلی برای خرده بورژوها تولید می نمود. از Gablonz (امروزه: jablonec) جواهرات ارزان از جنس Tombak (آلیاژی از مس و روی) با نگینی از سنگهای شیشه ای رنگی برای قشرهای پایینی عرضه می گردید.

تعداد بیشماری از هنرمندان پیشرو با حرکت به سوی سبکهای جوان سعی در جلوگیری از افت علاقه عمومی نموده اند. این هنرمندان دانسته از امکانات صنعت در طراحی بهره بردند و البته در این میان آثار با اهمیتی نیز خلق گردید.

در طراحی جواهرات این مسائل تاثیراتی در انبوه جواهرات گذشته و سبک جوان آنچنان حرکتی در پیشرفت بعدی ایجاد نمود، که اثر آن تا به امروز قابل مشاهده است. انواع مختلف بدون در نظر گرفتن ارزش مادی آنها و فقط به منظور آرایش طراحی با هم ترکیب شدند.

از روشهای مینا کاری کلاسیک روشهای جدیدی توسعه یافتند. فنون صنایع دستی تا حد اسنادی ارتقاء یافته و از طرف دیگر نشان داده شد. که طرح خوب جواهر از نظر فنی نیز قابل اجرا است.

در قرن ما دو جنگ جهانی و نتایج آنها تحولات انقلابی، وجود دو نوع دولت در آلمان همراه با نظم متفاوت اجتماعی در آنها در توسعه زیور آلات تاثیر گذار بودند.

بعد از جنگ، سنتهای صنایع دستی در آلمان شرقی رونق گرفتند و صنایعی در جهت مد و زیور آلات فلزات قیمتی به وجود آمدند، که از آن میان به ویژه فرآوری کهر با متمایز است. در جمهوری فدرال آلمان از مراکز سنتی ساخت جواهرات از اهمیت والایی برخوردار گردید. سیستم خشک و چند صد ساله فنون جواهر سازی متحول گردید.

روش شعله کاری، شکل دادن گالوانیک، چسبهای فلزی و بخصوص ریخته گری دقیق گریز از مرکز امکانات به وجود آوردن طرحهای کاملاً جدیدی را فراهم نمودند.

به موازات آن احتیاج به جواهراتی با طرحهای خوب و همچنین میزان درک انتقادی از کیفیت افزایش یافت. از این رو جواهر ساز بایستی از درون آنچه مرسوم است، تواناییها و مهارتها خود را همواره ارتقاء دهد تا بتواند همپای توقعات فزاینده پیش رود.

آثار جواهر سازی موزه های جمهوری سابق فدرال آلمان به طور کلی در سطح بین المللی مشهورند. اما در استانهای جدید آلمان (آلمان شرقی سابق) نیز مجموعه های با ارزشی وجود دارند که از طریق آنها می توان با توجه به جواهرات و آثار نقره کاری راجع به روند تاریخی هنر جواهر سازی اطلاعاتی کسب نمود.

راجع به اوایل تاریخ جواهرات می توان موضوعات بسیاری را در موزه های مربوط ما قبل تاریخ و تاریخ کنونی در شهرهای وایمار، هاله و پتسدام جستجو کرد. آثار موجود در موزه های مردم شناسی نیز، مثلاً در شهر لایپزیک بسیار جالب می باشند. در موزه های محلی هم می توان آثار جواهر سازی را مشاهده نمود.

برجسته از همه مجموعه Grunen Gewobe در شهر درسدن است که قبلاً از آن صحبت به میان آمد و مهمترین ملاحظه ای را هم می توان در گنجینه موزه هنر و صنعت در کپنیک (kopenik) - برلین و لایپزیک مشاهده نمود.

و بالاخره به دارایی کلیساها و بخصوص گنجینه های کلیسا در شهرهای کوئدلینبرگ و هالبراشتاد و نیز کلیسای بزرگ شهر ارفورت اشاره می گردد.

« طلا »

در طبیعت فلزات گوناگونی یافت میشود که هر کدام دارای خصوصیات منحصر به خود می باشد و بر اساس همان خصوصیات مورد استفاده قرار می گیرد برخی از آنها دارای چندین ویژگی می باشد که به مراتب نسبت به فلزات دیگر با ارزشتر می باشد زیرا مورد استفاده بیشتری دارد. طلا را می توان با ارزشترین فلز به حساب آورد زیرا تقریباً تمام ویژگیهای یک عنصر گرانبها را دارا می باشد به همین علت به جز زیور آلات مصارف گوناگونی از جمله مصارف دندانپزشکی، دستگاههای الکترونیکی مانند رایانه ها، تلفن های همراه، سیستمهای الکترونیکی نظامی و شهری و صنعتی و ... در جهان دارد.

گرایش انسان به طلا در طول قرنهای گذشته همیشه او را به فکر انداخته بود که فلزات دیگر را به طلا تبدیل کند. در سال ۱۹۴۱ دکتری از دانشگاه هاروارد با بکارگیری یکی از آخرین مدل دستگاههای اتم شکن موفق شد جیوه را به طلا تبدیل کند (کیمیاگری فلزات پست به طلا) اما این کار عظیم هیجان کمی به همراه داشت زیرا طلای بدست آمده بدین روش بسیار جزئی و هزینه تولید آن بسیار بالا بود بنابراین استخراج طلا از طبیعت به صرفه تر از تولید آن بود. سنگهای معدنی طلا بنامهای کالاوریت و سیلوانیت در طبیعت یافت می گردند.

برای ورق طلای خالص می توان از یک قیچی کاغذ بر استفاده نمود در صورتی که برای یک ورق فولادی با همان ضخامت به یک قیچی ورق بر قوی نیاز می باشد.

طلای خالص جزو فلزهای بسیار سنگین است. وزن مخصوص (چگالی) آن 19.3 گرم بر سانتیمتر می باشد (یک سانتیمتر مکعب آن یعنی حدود یک حبه قند 19.3 گرم وزن دارد) طلای خالص دارای رنگ زرد روشن و درخشان است آنقدر نرم است که میتوان با ناخن روی آن خراش و اثر ایجاد کرد، دارای قدرت ورقه و مفتول شدن، تورق پذیری و انعطاف آن فراوان است به گونه ای که می شود ورقه ای از آن به ضخامت ده هزارم میلیمتر ایجاد کرد و با تاباندن نور از یک طرف آن به علت نازکی زیاد در طرف دیگر روشنایی سبز رنگی دیده خواهد شد و به دلیل نرمی زیاد معمولاً به صورت آلیاژ استفاده می گردد.

درجه سختی آن در مقیاس برینل $18/5$ و در مقیاس مو (moh) بین $2/5$ تا 3 است دارای دمای ذوب 1063 درجه سانتیگراد و نقطه جوش 2700 درجه سانتیگراد است. علامت اختصاری طلا در جدول تناوبی عناصر AU و عدد اتمی ۷۹ و جرم نسبی آن ۱۹۶/۹۷ است.

طلا در مجاورت هوا و عوامل جوی دیگر تیره و کدر نمی شود زیرا با اکسیژن میل ترکیبی ندارد. در آب غیر فعال است و در دسته فلزهای نجیب قرار می گیرد.

فلزهایی را نجیب می گویند که نسبت به اکسید شدن کاملاً یا تا حد زیادی مقاوم هستند.

طلا در مقابل حرارت تغییر رنگ نمی دهد، اگر با جیوه تماس پیدا کند جیوه طلا را در خود حل می کند بزرگترین قطعه طلا که تا کنون پیدا و در تاریخ به ثبت رسیده است $9/600$ کیلوگرم در آفریقای جنوبی پیدا شده است.

با دانستن وزن مخصوص طلا می توانیم وزن طلای ساخته شده را حدس بزنیم اگر یک انگشتر از جنس نقره به وزن ۸ گرم داشته باشیم طلای ساخته شده از همان انگشتر با همان حجم و اندازه چه وزنی دارد؟

وزن مخصوص نقره ۱۰/۱ است و باید برای این کار تناسب ببندیم:

$$x = \frac{10/1}{19/3} = \frac{8}{x} \Rightarrow \frac{19/3 \times 8}{10/1} = 15/287$$

پس نتیجه می گیریم که چنانچه یک انگشتر نقره ۸ گرم وزن داشته باشد اگر همان انگشتر از طلا با همان حجم و اندازه ساخته شده بود ۱۵/۲۸۷ گرم وزن داشت.

اسیدها:

در فرایند خالص کردن طلا از بارهای آلیاژی آن (به صورت حل شدن و جدا شدن بارها از طلا) تعیین معیار (ری گیری) محک زدن و حکاکی و برطرف ساختن اکسیدهای سطح فلز و سایر موارد از اسیدهای گوناگونی استفاده می گردد و مهمترین آنها عبارتند از

اسید نیتریک (تیز آب یا جوهر شوره):

اسیدی بسیار قوی است که به هر نسبتی در آب محلول میشود اثر اکسید کنندگی آن بالاست. فلزها را ابتدا اکسید می کند سپس به شکل نترات حل می کند. مس و نقره در این اسید حل شده ولی طلا و پلاتین را نمی توان حل کند بعضی از فلزها مانند آلومینیوم فقط در اسید نیتریک رقیق حل می شوند ، علت آن تشکیل یک لایه نفوذ ناپذیر از اکسید آن فلز توسط تیز آب در سطح فلز است . اسید نیتریک ۵۰ درصد نقره را از طلا جدا و حل می کند همچنین از این اسید برای رفع شکن (تیز آب کاری) و بالا بردن عیار طلای آب شده استفاده می شود .

اسید کلریدریک (جوهر نمک):

اگر گاز کلرید هیدروژن که بی رنگ است و بوی تندی دارد و به شدت رطوبت جذب می کند در آب حل شود اسید کلریدریک بدست می آید . اسید کلریدریک دارای قدرت خوردگی زیاد است بجز طلا و پلاتین بسیاری از فلزها به شکل کلرید در آن حل میشوند . نقره در اسید کلریدریک حل نمی شود زیرا بعد از تشکیل نخستین مولکولهای کلرید یک لایه مقاوم بر روی سطح نقره ایجاد شده و مانع ادامه اثر اسید بر روی آن شده و واکنش متوقف می شود.

اسید سولفوریک (جوهر گوگرد)

اسید سولفوریک اسیدی قوی است که چگالی بالایی دارد در حالت خالص بی رنگ بوده و اگر ناخالصی معدنی داشته باشد دارای رنگ تیره خواهد بود که به آن اسید سولفوریک صنعتی میگویند. اسید سولفوریک به شدت رطوبت را جذب می کند با هر نسبتی در آب حل می شود . باید توجه داشت که هرگز آب را نباید روی اسید ریخت و برای رقیق

کردن، آن را بایستی به آهستگی و قطره قطره درون آب وارد کرد، علت آن است که با آب واکنش گرمای زیادی داشته و باعث پاشیدن اسید به اطراف می شود.

همه فلزها به جز طلا و پلاتین در اسید سولفوریک غلیظ و گرم به صورت سولفات حل می شود، فلزهایی مانند آهن، روی، آلومینیوم در اسید سولفوریک سرد و رقیق حل می شوند، فلزهایی را که برای خم کاری در درون لوله های فلزهای قیمتی جهت جلوگیری از چروک خوردن و پارگی در هنگام خم کاری قرار می دهند پس از خم کاری به کمک اسید سولفوریک رقیق حل کرده و خارج می سازند، از اسید سولفوریک برای چربی زدایی و رفع کثیفی سطح کار و شیره حاصل از جوشکاری استفاده می شود.

تیزآب سلطانی:

تیزآب سلطانی یا Royal water اسیدی ترکیبی است که از سه قسمت حجمی اسید کلریدریک و یک قسمت حجمی اسید نیتریک درست می شود، برای حل کردن طلا و پلاتین از تیزآب سلطانی استفاده می شود، در محک زدن طلا ۱۸ عیار و بالاتر از تیزآب سلطانی استفاده می گردد، اسیدهای محک را بهتر است به صورت آماده که استاندارد باشد تهیه کرد، زیرا اسیدهای محک ترکیب شده توسط فرد ممکن است به علت دقیق نبودن نسبت های مخلوط باعث اشتباه در تخمین عیار شوند، ترکیب شیمیایی تیزآب سلطانی با نگهداری به مدت طولانی تغییر کرده و دیگر برای محک زدن مناسب نیست و باید مخلوط جدیدی تهیه کرد.

وزن ها و مقیاس ها:

در سنجش وزن فلزهای قیمتی محاسبه مقدارهای کم نیز دارای اهمیت است، زیرا مقدارهای اندک آن هم ارزش دارند از این رو باید برای وزن کردن دقیق و درست آنها واحد و ابزارهای مناسب را در اختیار داشت، ترازوهای شاهین دار کم کم قدیمی شده و جای خود را به ترازوهای دقیق الکترونیکی سپرده اند این ترازو ها بسیار با دقت وزن فلز را تا یک هزارم گرم (سوت) اندازه می گیرند نوع سه صفر آن برای وزن کردن فلزهای قیمتی و نوع چهار صفر آن برای جواهرات و سنگهای قیمتی استفاده می شود.

در قدیم از واحد مثقال برای وزن کردن استفاده می شد اما امروزه در بازار از واحد گرم استفاده می شود هر مثقال معمولی ۲۴ نخود برابر با ۴/۶۰۸۳ گرم است و اجزای واحد مثقال نخود، لپه و گندم است، هر نخود برابر با ۱۹۲ میلی گرم ($\frac{1}{24}$ مثقال) و برابر ۲ لپه و هر لپه ۹۶ میلی گرم ($\frac{1}{48}$ مثقال) برابر ۲ گندم و هر گندم ۴۸ میلی گرم ($\frac{1}{96}$ مثقال) می باشد. یک نوع مثقال دیگر هم که در گذشته کاربرد بیشتری داشته مثقال شرعی گفته می شد و برابر ۱۸ نخود (۳/۴۵۶ گرم) بوده است. هر گرم برابر با ۱۰۰۰ میلی گرم یا ۱۰۰۰ سوت است.

برای سنجش وزن جواهر از واحد قیراط استفاده می شود ، هر قیراط برابر ۲۰۰ میلی گرم (۲۰۰ سوت یا ۰/۲ گرم) است در سنجش وزن جواهر هر ۲ میلی گرم را یک (ست) می گویند بر خلاف واحد سنجش وزن در فلزهای قیمتی که یک میلی گرم یک سوت در نظر گرفته میشود یعنی در سنجش سنگهای جواهر یک قیراط ۲۰۰ میلی گرم برابر ۱۰۰ ست است پس هر ۵ قیراط برابر یک گرم است .

هر انس تروی دقیقاً برابر با ۳۱/۱۰۳۴۳۱ گرم است .

واحد وزنی دیگر پوند است که عبارت از پوند تروی و پوند معمولی است .

پوند تروی برابر با ۱۲ انس است .

پوند معمولی برابر با ۱۶ انس است .

نام دیگر انس معمولی ، انس لندن می باشد که هر انس معمولی برابر ۲۸ گرم می باشد

واحد اندازه گیری متداول دیگری که در طلا و جواهرسازی اروپا و آمریکا وجود دارد (گرین) نامیده می شود. هر گرین برابر با ۰/۶۴۸ گرم است .

سکه ها :

سکه عبارت است از قطعه فلزی با وزن - عیار - جنس و شکل معین که بر روی آن علائم و اشکال رسمی نقش شده باشد . این سکه پشتوانه ارزی هر کشور می باشد و بدین دلیل ضرب سکه باید قانونی باشد . اولین سکه ضرب شده در ایران (دریک) نام دارد و عیار آن ۹۹۹ است .

در عصر صفویه برای تطبیق تجارت ایران با ارز رسمی و مشترک تجارت در منطقه مدیترانه به ضرب سکه های طلا مبادرت نمودند که به آن اشرفی طلا می گفتند ، وزن سکه اشرفی طلا برابر با ۲ / ۸۸ گرم می باشد و سکه عباسی واحد رسمی دیگری است که در عصر صفویه ضرب نمودند که جنس این سکه نقره می باشد.

انواع سکه :

سکه تمام بهار آزادی وزن آن ۸/۱۳۳ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۲۲ میلیمتر است.

سکه نیم بهار آزادی وزن آن ۴/۰۶۵ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۱۹ میلیمتر است .

سکه ربع آزادی وزن آن ۲/۰۳۳ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۱۴ میلیمتر است .

سکه تمام پهلوی وزن آن ۸/۱۳۳ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۲۲ میلیمتر است .

سکه نیم پهلوی وزن آن ۴/۰۶۵ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۱۹ میلیمتر است .

سکه ربع پهلوی	وزن آن ۲/۰۳۲ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۱۴ میلیمتر است .
۲/۵ پهلوی	وزن آن ۲۰/۳۳۲ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۳۰ میلیمتر است .
۵ پهلوی	وزن آن ۴۰/۶۶۵ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۴۰ میلیمتر است .
۱۰ پهلوی	وزن آن ۸۱/۳۳ گرم و عیار آن ۹۰۰ می باشد و قطر آن ۵۰ میلیمتر است .
سکه اشرفی	وزن ۲/۸۸۰ گرم و عیار آن ۲۲ می باشد.
سکه توله هندی	وزن ۱۱/۶۰۰ گرم و عیار آن ۲۴ می باشد .
سکه مریمی	وزن آن ۱۳/۸۲۰ گرم و عیار آن ۲۴ می باشد .
سکه اونس	وزن آن ۳۱/۱۰۳ گرم و عیار آن ۲۴ می باشد .
سکه قرآن	وزن آن ۳۱/۱۰۳ گرم و عیار آن ۲۴ می باشد .
سکه مکزیکی	وزن آن ۴۱/۶۰۰ گرم و عیار آن ۲۲ می باشد .
سکه ماگنولیا	وزن آن ۱ گرمی ، ۵ گرمی ، ۱۰ گرمی ، ۲۰ و ۵۰ گرمی و عیار آن ۲۴ است .
سکه میکا	وزن آن ۱ گرمی ، ۵ گرمی ، ۱۰ گرمی ، ۲۰ و ۵۰ گرمی و عیار آن ۲۴ است .
سکه مریمی	وزن آن ۱ گرمی ، ۵ گرمی ، ۱۰ گرمی ، ۲۰ و ۵۰ گرمی و عیار آن ۲۴ است .
سکه شانس	وزن آن ۱ گرمی ، ۵ گرمی ، ۱۰ گرمی ، ۲۰ و ۵۰ گرمی و عیار آن ۲۴ است .
سکه چهار گوش	وزن آن ۱ گرمی ، ۵ گرمی ، ۱۰ گرمی ، ۲۰ و ۵۰ گرمی و عیار آن ۲۴ است .
سکه زیتون	وزن آن ۱ گرمی ، ۵ گرمی ، ۱۰ گرمی ، ۲۰ و ۵۰ گرمی و عیار آن ۲۴ است .
سکه عقاب	وزن آن ۱ گرمی ، ۵ گرمی ، ۱۰ گرمی ، ۲۰ و ۵۰ گرمی و عیار آن ۲۴ است .
سکه درخت خرما	وزن آن ۱ گرمی ، ۵ گرمی ، ۱۰ گرمی ، ۲۰ و ۵۰ گرمی و عیار آن ۲۴ است .
سکه ۲۰ دلاری	وزن آن ۳۳/۴۰۰ گرم و عیار آن ۲۲ است.
سکه دینار	وزن آن ۳/۴۵۶ گرم و عیار آن ۲۲ است.
سکه کندی آمریکا	وزن آن ۸/۱۳۰ گرم و عیار آن ۲۴ است.
سکه های ۵ منانی و ۱۰ منانی که عیار آن برابر ۲۲ می باشد .	

سکه ژرژ که عیار آن برابر ۲۲ می باشد .

سکه های لیر عثمانی که عیار آن برابر ۲۲ می باشد .

سکه قسطنطنیه عیار آن ۲۲ می باشد .

سکه های دوره قاجار :

ناصرالدین شاهی وزن آن برابر با $2/730$ گرم و عیار آن ۲۲ است .

مظفرالدین شاهی وزن آن برابر با $2/730$ گرم و عیار آن ۲۲ است .

احمد شاهی وزن آن برابر با $2/730$ گرم و عیار آن ۲۲ است .

عیار طلا :

عیار عبارت است از میزان خلوص یک ماده در وزن معین .

اگر در یک قطعه طلا هیچ اتمی جز اتمهای طلا نباشد به آن طلای شمش ۲۴ عیار و یا طلای ۱۰۰۰ عیار می گویند ، البته در عمل تهیه طلا که هیچ اتم عنصر دیگری در آن نباشد بسیار دشوار است مگر اینکه برای مصرف های خاص و آن هم فقط در آزمایشگاههای مجهز و پیشرفته امکان تهیه دارد و به همین دلیل روی شمش ها بجای ۱۰۰۰ عدد ۹۹۹/۹ حک می شوند .

بین معیار ۲۴ قسمتی و ۱۰۰۰ قسمتی رابطه ای وجود دارد که از تقسیم عدد ۱۰۰۰ بر عدد ۲۴ بدست می آید $41/666 = \frac{1000}{24}$. یعنی هر یک از عیار ۲۴ قسمتی برابر با $41/666$ واحد از ۱۰۰۰ قسمتی است.

از همین جا می توان گفت مثلاً ۶ عیار معادل ۲۵۰ عیار در مقیاس ۱۰۰۰ قسمتی است .

($250 = 41/666 \times 6$) به این ترتیب عیارهای دیگر را می توان با ضرب کردن در $41/66$ بدست آورد.

→	→	عیار ۱۲	$41/66 \times 12 = 499/99$	۵۰۰
→	→	عیار ۱۴	$41/66 \times 14 = 583/24$	۵۸۴
→	→	عیار ۱۷	$41/66 \times 17 = 708/22$	۷۰۵
→	→	عیار ۱۸	$41/66 \times 18 = 749/88$	۷۵۰
→	→	عیار ۲۰	$41/66 \times 20 = 833/2$	۸۳۳
→	→	عیار ۲۲	$41/66 \times 22 = 916/520$	۹۱۶

عددهای عیار چه مفهومی دارند و گویای چه هستند؟ مثلاً در معیار ۲۴ قسمتی عیار ۶، ۹، ۱۲، ۱۴، ۱۸ و یا در معیار ۱۰۰۰ قسمتی عدد ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰، ۹۰۰ بیانگر چیست؟

وقتی میگوییم طلا ۲۴ عیار است یعنی خالص است و هیچ نوع فلز دیگری در آن موجود نیست، حال طلای ۱۸ عیار بیانگر آن است که از کل ۲۴ قسمت موجود ۱۸ قسمت آن از طلای خالص و ۶ قسمت باقیمانده آن از فلزهای دیگر تشکیل شده است به همین ترتیب طلای ۱۴ عیار از ۱۴ قسمت طلای خالص و ۱۰ قسمت فلزهای دیگر و عیار ۱۲ از ۱۲ قسمت طلای خالص و ۱۲ قسمت فلزهای آلیاژی ساخته شده است.

در معیار ۱۰۰۰ قسمتی هم همینطور است، وقتی میگوییم ۷۵۰ یعنی کل آلیاژ ۱۰۰۰ قسمتی از ۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۲۵۰ قسمت فلزهای دیگر بوجود آمده است عیار طلا را مقدار طلای خالص موجود در آلیاژ معین می کند، عیار ۱۷ که آن را معادل ۷۰۵ می گیرند در اصل برابر ۷۰۸/۳۲۲ است و یا برخی افراد عیار سکه بهار آزادی را به اشتباه ۲۲ می گویند در حالی که عیار ۹۰۰ است و برابر با ۲۱/۶۶ عیار میباشد.

در اصطلاح زر گرها به فلزهایی که با فلز خالص دیگر به منظور پایین آوردن عیار یا ایجاد رنگها (سبز - آبی - قرمز و...) و ویژگیهای بخصوص که نیاز دارند ترکیب می کنند بار می گویند برای طلا می توان از فلزهای نقره، مس، پالادیوم، کادمیوم، نیکل و... به عنوان بار استفاده کرد. برخی از فلزها مانند سرب، قلع، آلومینیوم، جیوه و... مناسب برای آلیاژ کردن با طلا نیستند زیرا باعث شکستن طلا می شوند.

امروزه با رهای آلیاژ شده، آماده در بازار وجود دارد و دارای شماره است که هر شماره نشانگر ویژگی های بخصوصی است.

از آنجا که طلای خالص بسیار نرم و گران است برای سخت تر کردن و ارزان تر کردن آن و ایجاد رنگهای مختلف آن را با یک یا چند فلز با نسبت های معین ترکیب و آلیاژ می کنند عیارهای متنوعی از عیار

۸ (۳۳۳) تا ۲۲ (۹۱۶) در سراسر جهان رایج است اما عیار ۱۴ و ۱۸ بیشترین کاربرد را دارد عیارهای پایین تر از ۸ هم مدتی رایج بوده است ولی به دلیل اکسید شدن و رنگ بد و سایر ویژگی های نامناسب، دیگر ساخته نمی شود.

هرگاه خواسته شود که طلا با عیار پایین یا آلیاژ نامرغوب و یا رنگ نامناسب یا همه آنها را به صورتی دوباره قابل استفاده کنند با استفاده از روشهای شیمیایی و اسیدکاری آن را تقریباً خالص می کنند تا امکان تهیه آلیاژهای جدید را با آن فراهم کنند. طلای بدست آمده از این عمل راشمش تیزآبی (۹۵۵) می گویند. طلا را با توجه به عیار مورد نیاز رنگ و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی دلخواه آلیاژ می کنند و در اصطلاح به آن عیار کردن می گویند.

آلیاژها:

از آنجا که فلزهای خالص اغلب دارای بعضی خاصیت های نامناسب یا فاقد برخی خاصیت های مورد نیاز هستند به ناچار آنها را با فلزهای دیگر ذوب می کنند تا خاصیت جدید و قیمت مناسبی پیدا کنند . مخلوط فلزها در هنگام ذوب رفتارهای گوناگونی در برابر هم نشان می دهند ، برخی از آنها حتی در هنگام ذوب با هم مخلوط نمی شوند و در هنگام جامد شدن جدا از هم یا طبقه طبقه منجمد می شوند ، بعضی از فلزها در زمان ذوب تنها بخشی از اتمهای خود را در آلیاژ شرکت می دهند و بقیه بصورت غیر قابل حل باقی می مانند. برخی از فلزها با هر نسبتی در یکدیگر حل می شوند و یک مذاب و جامد همگن (هموژن homogeneous) بوجود می آورد .

طلا ، نقره ، مس به علت حل شدن کامل آنها با هم و همگن بودنشان سطح آلیاژ آنها با هم دارای تصویر میکروسکوپی همانند تصویر میکروسکوپی یک فلز خالص است ، حل نشدن کامل فلزها با هم به ندرت اتفاق می افتد و اغلب آنها تا حدی درهم حل می شوند اما در صورت حل نشدن کامل آن را مخلوط ناهمگن (هتروژن) می نامند . این مخلوط حتی اگر در حالت مذاب یکنواخت و همگن هم باشند در زمان جامد شدن از هم جدا شده و اتصال های هر شبکه فقط از یک نوع اتم شکل می گیرد .

دما در نقطه های ذوب و انجماد فلزهای خالص ثابت و مشخص است به عبارت بهتر تا پایان تبدیل فرایند انجماد به ذوب و برعکس دما ثابت می ماند ولی در آلیاژها به جای این دمای ثابت محدوده دمایی وجود دارد و در بین این محدوده دمای فلز به حالت مذاب یا جامد در می آید در بین این دو محدوده دمای فلز حالت خمیری شکل به خود می گیرد و در بین این محدوده دمای تبدیل حالت ها به صورت وجود هم زمان مخلوط کریستال های جامد و قطره های مایع اتفاق می افتد.

شکستن طلا :

گاهی دیده می شود که پس از ذوب ، طلا حالت ترد و شکننده دارد به این حالت شکستن طلا گویند . شکستن طلا به دو دلیل است :

۱- وجود ناخالصی یا نخاله در طلا

۲- عدم رسیدن به نقطه ذوب در حین ذوب طلا.

وجود ناخالصی یا نخاله در طلا :

بعضی از فلزات در هنگام ترکیب با طلا به علت عدم همخوانی اتمی بطور کامل با آن ترکیب نشده و موجب شکستن طلا می شوند ، فلزات سرب ، قلع ، آلومینیوم و پلاتین از آن جمله اند . کلیه مواردی که باعث شکستن در طلا می شود ، در اصطلاح (نخاله) نامیده می شود. برای از بین بردن این نوع شکستن مقداری سیانور را در هنگام ذوب به طلا اضافه می کنیم .

تذکر :

در هنگام استفاده از سیانور باید دقت کرد که با دست تماس پیدا نکرده و حتماً از ماسک استفاده شود زیرا سیانور ماده فوق العاده خطرناکی است .

عدم رسیدن به نقطه ذوب :

در هنگام ذوب کردن طلا هنوز به درجه ذوب نرسیده باشد و آن را در ریژه بریزیم ، طلا شکن می شود. برای از بردن این حالت باید طلا را دوباره ذوب کرد و هنگامی که به نقطه ذوب رسید مقداری اسید بوریک و تنه کار به آن اضافه نماییم و بوسیله مفتولی از جنس آهن که قبلاً گرم و سرخ نموده ایم مایع ذوب شده طلا را به هم می زنیم سپس در ریژه می ریزیم. به پاشیدن طلا در هنگام ذوب نفور می گویند که بیشتر در هنگام شکستن پدید می آید .

آلیاژهای طلا :

مهمترین فلزهایی که می توانند با طلا ترکیب شوند و آلیاژهای مناسبی ایجاد کنند نقره و مس هستند ، رنگ آلیاژ با افزایش نقره به سبزی و سپس به سفیدی می گراید دمای لیکوئیدوس (دمای مایع

Liquidus temperature) و سالدوس (دمای جامد solidus temperature) این آلیاژ بین نقطه ذوب وانجماد طلا و نقره واقع است در آلیاژهای با عیار پایین تر از ۵۲۵ (۱۲/۵) اسیدنیتروک می تواند آنها را حل کند ولی آلیاژهای عیار بالا مقاوم هستند ، اگر سهم نقره در آلیاژ طلا تنها کمتر از یک چهارم سهم کل آلیاژ باشد آن آلیاژ توسط تیزآب سلطانی حل می شود. با افزایش بیشتر سهم نقره لایه ای از کلرید نقره تشکیل شده و از ادامه حل شدن جلوگیری می کند .

طلا و نقره را معمولاً به تنهایی با هم آلیاژ نمی کنند و اغلب کمی از فلزهای دیگر به ویژه مس ، روی ، و کادمیوم نیز به منظوره‌های مختلف به ترکیب می افزایند در آلیاژهای عیار پایین طلای نقره بار، تغییر رنگ (در اثر اکسیداسیون و هوازگی) به صورت رنگ های سبز و زرد مات اتفاق می افتد .

رنگ آلیاژ با افزایش مس خالص به قرمزی میل می کند دماهای لیکوئیدوس و سالدوس آلیاژ پایین تر از دماهای ذوب و بالاتر از دماهای انجماد هر دوست ، اسید نیتریک آلیاژ های با عیار طلای زیر ۶۵۰ را حل می کند ، همه آلیاژهای طلا و مس در تیزآب سلطانی حل می شود ، آلیاژهای با عیار ۵۰۰ تا ۷۰۰ طلا و مس ، در محدوده سختی رسوبی هستند ، سختی رسوبی زمانی ایجاد می شود که آلیاژ دارای این قابلیت بعد از ریخته گری و یاتابانیدن به آهستگی خنک شود ، سختی رسوبی انعطاف پذیری فلز را کم کرده و به آن حالت فنری بیشتری می دهد ، بنابراین اگر قرار است این آلیاژ ماشین کاری و آهنگری شود باید پس از تاباندن در آب یا الکل خنک شده تا از سخت شدن رسوبی آن جلوگیری شود و آلیاژ انعطاف پذیر بماند. طلا و نقره می تواند با جیوه آلیاژی مایع را تشکیل دهند که به آن ملغمه یا آلیاژ آمالگام (amalgam) معروف است و کاربردهایی مانند زرکوب کردن دارد.

آلیاژ ۵۰۰ (۱۲ عیار)

رنگ و جلای این آلیاژ خیلی بهتر از آلیاژ ۳۷۵ است گرچه مقاومت آن در برابر هوا و مواد شیمیایی بسیار بیشتر از آلیاژ ۳۷۵ است اما بوسیله اسیدهای قوی حل شده و توسط هوا کدر می گردد همه آلیاژهای آن در تیزآب حل می شود و سختی آن نیز زیاد می شود دمای ذوب آلیاژهای مختلف آن میان ۸۰۰ تا ۹۰۰ درجه سانتیگراد است.

آلیاژ ۵۸۵ (۱۴ عیار)

این آلیاژ بیشترین کاربرد را در جواهرسازی در سطح جهان دارد با وجود رنگ و جلای خوب و سختی و استحکام و انعطاف مناسب قیمت قابل قبولی هم دارد همه رنگهای آن پایدارند و تغییر رنگ نمی دهند فقط آلیاژهای قرمز در برخی اسیدهای خالص حل گردیده و آلیاژهای بی رنگ (سفید) آن کمی خورده میشوند. ماشین کاری آلیاژهایی با رنگ طیف زرد گاهی دشوار می شود ولی آلیاژهای قرمز (پرمس) و آلیاژهای بی رنگ (پرنقره) شکل پذیرند، امکان ریخته گری و لحیم کاری آن مناسب است در همه انواع آلیاژهای آن خطر سخت شدن رسوبی وجود دارد برای حفظ انعطاف بهتر است پس از تابانیدن یا ریخته گری در دمای 650°C سریع سرد شود. (کوئچ گردد)

آلیاژ ۷۵۰ (۱۸ گرم)

در این آلیاژ سهم طلا آنقدر هست که جلا و مقاومت آن در برابر هوا و مواد شیمیایی دیگر نزدیک به طلای خالص باشد تنها تیزآب سلطانی بر آن اثر می کند، بسیار بهتر از طلاهای با عیار پایین تر ماشین کاری می شود به ویژه در آلیاژهای با رنگ طیف زرد فشارهای مختلف بهتر تحمل می شود، با افزایش سهم مس در آلیاژ ۷۵۰ سختی آن بیشتر می شود. ریخته گری و لحیم کاری در همه آلیاژهای ۷۵۰ به راحتی صورت می گیرد آلیاژهای سفید آن با کمک اساسی دو فلز نیکل و پالادیم تشکیل می شود آلیاژ طلا با پلاتین به آن رنگ سفید تیره ای می دهد که سختی آن هم خیلی زیاد بوده و چگالی مربوطه هم بسیار بالا خواهد بود.

آلیاژ ۷۵۰ سفید نیکلی:

۱۴۰ قسمت نیکل در هر هزار قسمت آلیاژ می تواند شمش طلا را بی رنگ و سفید کند آلیاژ آن به صورت ۷۵۰ قسمت طلای خالص، ۱۴۰ قسمت نیکل، ۸۰ قسمت مس و ۳۰ قسمت روی تهیه می شود، چون نیکل در نقره خیلی کم حل می شود و مقدار بیشتر نیکل باعث شکن شدن آلیاژ نقره می گردد و در عوض به هر نسبت با مس ترکیب می گردد از نقره در این آلیاژ استفاده نمی شود دلیل استفاده از فلز روی در این آلیاژ برای پایین آوردن دمای ذوب آن و ایجاد نرمی و انعطاف بیشتر است فلز نیکل دمای متوسط ذوب آلیاژ را بالا می برد.

طلای سفید نیکلی دارای نقطه ضعف هایی مانند سختی زیاد و تشکیل اکسید نیکل در هنگام عملیات حرارتی است (این اکسید با هیچ نوع اسید کاری بطور کامل برطرف نشده و باقی مانده ذره های آن باید با روشهای مکانیکی برطرف شود) حتماً پیش از عملیات حرارتی آن را باید با اسیدبوریک پوشش داد تا مانع تشکیل اکسید نیکل بر روی آن گردد پس از تاباندن (آنیل کردن) باید به آهستگی سرد شود و نباید در آب یا الکل آن سرد در غیر این صورت امکان ایجاد ترک در

هنگام تحمل فشارهای مکانیکی زیاد می شود این آلیاژ در برابر گوگرد در حالت گرم حساس است و شکن می شود ، امروزه بار لازم نیکلی برای آلیاژ و تهیه طلا سفید به صورت آماده در شکلهای گوناگون عرضه می شود.

آلیاژ ۷۵۰ سفید پالادیومی :

فلزی است سبک تر از پلاتین و طلا ، سفید رنگ و قابل جلاکاری است . نرمی آن زیاد است (از طلا سخت تر و از پلاتین نرمتر است). دارای درجه سختی ۴۷ در مقیاس برینل ، با چگالی ۱۲/۰۳ گرم بر سانتیمتر مکعب ، دارای نقطه ذوب 1554°C و نقطه جوش 3387°C ، عدد اتمی ۴۶ و وزن نسبی اتمی ۱۰۶/۴۰ است و علامت شیمیایی آن Pd است . در اسید نیتریک و اسید سولفوریک خورده می شود و در تیز آب سلطانی حل می گردد و کمی با اکسیژن ترکیب می شود .

کمترین مقدار پالادیومی که می تواند شمش را سفید کند ۱۶۰ قسمت در هزار است آلیاژ ۷۵۰ سفید پالادیومی گرانترا از آلیاژ سفید نیکلی است اما آنقدر ویژگیهای ممتاز دارد که جبران کننده است رنگ آن به پلاتین نزدیک است اما با جلای بیشتر از آن.

در زمان عملیات حرارتی نیازی به اسیدبوریک نیست و رنگ آن ثابت می ماند ، انعطاف خوب آن هر نوع ماشین کاری را ممکن می سازد و برای نصب جواهرات عالی است رنگ و جلای آن بسیار قابل قبول است هر نوع عملیات لحیم کاری و ریخته گری را می توان به راحتی با آن انجام داد به علت دمای ذوب بالا لحیم کاری با آسودگی و به دور از خطر ذوب شدن صورت می گیرد تنها احتیاط لازم آن است که در حالت گرم روی زغال چوب حرارت دهی نشود این عمل باعث شکن شدن آن می شود . نسبتهای آلیاژی استاندارد آن ۷۵۰ قسمت طلای خالص ، ۲۰۰ قسمت پالادیوم خالص و ۵۰ قسمت نقره خالص است .

پالادیوم به دو صورت ایفای نقش میکند ، یکی به صورت ماده ی پایه برای جواهرسازی و دیگری برای آلیاژ طلا سفید ۷۵۰ عیار . گرچه تا کنون پلاتین اجازه ی حضورقوی پلادیم ، به عنوان فلز پایه ی جواهرسازی را نداده است اما ویژگیهای جالب پالادیوم از پلاتین سفیدتر و جلادارتر و ارزاتر است ، همانند پلاتین در برابر اکسید شدن مقاوم است . دارای نقطه ذوب بالا است و به علت چگالی کمتر ، برای قطعه ای هم حجم با پلاتین وزن کمتری دارد و به دلیل انعطاف پذیری بیشتر کار با آن بهتر از پلاتین صورت می گیرد.

عیار عمومی آلیاژ پالادیم ، مانند پلاتین ، ۹۵۰ است . با افزودن حدود ۵۰ قسمت از سهم هزار قسمتی عنصرهای رودیم و روتنیم ، آلیاژ مناسب بدست می آید . به منظورهای دیگر می توان مس ، پلاتین و ایریدیم را نیز با آن آلیاژ کرد.

آلیاژ ۹۰۰ (۲۱/۶)

امروزه عیار اختصاصی برای ضرب سکه است خاصیت های آن تقریباً شبیه طلای شمش است.

آلیاژهای نقره :

نقره فلزی است سفید رنگ با جلای زیاد و قدرت بازتابش بالا که ۹۰ درصد نور تابیده شده را بازتاب می کند رسانای عالی الکتریسته و حرارت است که بین فلزها از همه بیشتر است با چگالی ۱۰/۳۵ گرم ، سختی آن کم و در مقیاس برنیل ۲۶ است و در مقیاس مو ۳-۲/۵ و از طلای خالص سخت تر است خاصیت مفتول و ورقه شدن آن زیاد است نازکترین ورقه ای که از نقره ساخته شده قطری برابر ۳ هزارم میلی متر دارد به خاطر نرمی زیاد باید به صورت آلیاژ مصرف گردد نشان شیمیایی آن Ag و عدد اتمی آن ۴۷ و جرم نسب اتمی آن ۱۰۷/۸۷ می باشد درجه ذوب نقره $^{\circ}\text{C} 960/5$ و نقطه جوش آن $^{\circ}\text{C} 2170$ است در آب تقریباً حل نشدنی است نقره با اکسیژن ترکیب می شود مذاب آن حدود ۲۰ برابر حجم خود اکسیژن جذب می کند که در زمان سرد شدن مذاب بیشتر این اکسیژن را پس می دهد

برای جلوگیری از جذب اکسیژن توسط مذاب نقره روی آن را با قشری از گرد زغال می پوشانند نقره در اسید نیتریک به خوبی حل می شود و به صورت نترات نقره AgNO_3 که رسوب پنیرک مانندی است پدیدار می گردد بویسله سیانید های قلیایی خورده می شود نقره در برابر اسیدهای اسید سولفوریک غلیظ و گرم ، نقره را به صورت سولفات نقره Ag_2SO_4 حل می کند هرگاه عیار نقره خیلی پایین باشد با ریختن اسید نیتریک (تیز آب) روی آن محلول سبز رنگی ظاهر می شود و گاز سولفیت دی هیدروژن H_2S رنگ نقره را به سرعت سیاه می کند ، نقره خاصیت میکروب کشی قوی دارد ، آب در ظرفهای نقره بدون میکروب و باکتری باقی می ماند که به دلیل انتشار یونهای نقره درون آب داخل ظرف می باشد.

طلا و نقره و مس را می توان با هر نسبت دلخواه ، با هم آلیاژ کرد . با این حال در تصویر میکروسکوپی سطح آلیاژ آن ها نقطه های مجزای کریستال های نقره و مس مشاهده می شود که بر خلاف ترکیب های نقره و مس ، تصویر میکروسکوپی فلز خالص را نشان نمی دهند ، با افزایش مقدار مس رنگ آلیاژ به زردی تمایل پیدا می کند.

در نقره سازی ، آلیاژ های بالاتر از عیار ۷۲۰ مورد استفاده قرار می گیرد . زیرا عیارهای حدود ۷۲۰ و پایین تر دارای رنگ نا مناسب سفید مایل به زرد است و سخت ترین ترکیب نقره و مس را نسبت به آلیاژ های بالا می کند. ذوب کردن نقره خالص به دلیل جذب شدید اکسیژن در مرحله ی گذشتن از نقطه ی ذوب مشکلاتی ایجاد می کند . در آلیاژ نقره و مس این مشکل بیشتر شده و ترکیب اکسید مس به وجود می آید که در دماهای بالاتر هم پایدار می ماند و مقدار کمی از آن می تواند آلیاژ را سخت و شکننده کند ، به همین دلیل از ورود اکسیژن در هنگام ذوب نقره و آلیاژهای آن تا جایی که ممکن است پیشگیری کرد . با افزایش مس در آلیاژ نقره تا عیار ۷۲۰ سختی و استحکام به بیشترین مقدار و حدود ۲ برابر نقره خالص می رسد. اما همچنان دارای مقداری انعطاف است ، دمای ذوب عیار ۷۲۰ حدود ۸۰۰ درجه سانتیگراد است . تغییر رنگ در تمام آلیاژهای نقره صورت می گیرد که با افزایش مقدار مس ، تغییر رنگ و سرعت آن بیشتر می شود.

آلیاژ ۸۰۰ عیار نقره در دمای ۸۱۰ درجه سانتیگراد ذوب میگردد. رنگ آن تا حدودی به زردی می زند. آلیاژ ۹۲۵ عیار نقره در دمای حدود ۸۸۰ درجه سانتیگراد ذوب میگردد. رنگ آن سفید براق و مناسب است ، آلیاژ ۹۷۰ عیار برای میناکاری و سیاه کاری به علت دمای ذوب بالا بسیار مناسب است و دارای رنگی شبیه نقره خالص است . دمای ذوب آن

حدود ۹۴۰ درجه سانتیگراد باشد، از این رو مناسب برای لحیم کاری سخت است. (برای لحیم کاری تمام آلیاژ های نقره زیر ۹۵۰ عیار، دمای لحیم کاری نباید از ۷۴۰ درجه سانتیگراد بیشتر باشد). اثر اسید بر تمام آلیاژ های نقره و مس شبیه به هم است ، فقط نقره خالص در اسید کلریدریک و تیزآب سلطانی حل نشده ولی در اسید سولفوریک غلیظ حل می شود ، اما مس در اسید سولفوریک رقیق حل می شود .

آلیاژی از عیار ۹۲۵ وجود دارد که به علت دمای ذوب بالا برای لحیم کاری مناسب است و به دلیل داشتن رنگ استیل مانند و سختی خوب برای ساخت برخی کارهای دست توصیه می شود. این آلیاژ از ۹۲۵ قسمت نقره ی خالص و ۵۵ قسمت مس خالص و ۱۰ قسمت نیکل خالص و ۱۰ قسمت روی خالص تشکیل شده (مقدار بیشتر نیکل در این نوع آلیاژ باعث می شود اضافه نیکل به صورت حل نشده در فلز بماند و به شکل لکه های تیره رنگی در روی سطح ظاهر شود). در هنگام ذوب و آلیاژ کردن ، ابتدا نقره را ذوب کرده و سپس مس از قبل آماده شده را (نواری و نازک گردیده و به تنه کار آغشته و سپس حرارت داده می شود تا تنه کار به آن بچسبد) به مذاب اضافه کنید. نقره به نسبت کمی با نیکل آلیاژ می شود ، در عوض مس با هر نسبتی با نیکل ترکیب می شود . سپس نیکل آماده شده (مانند مس) و در آخر روی آماده شده را اضافه کرده و همراه با افزودن اسیدبوریک و کاهش دمای شعله تا اندازه که مذاب سرد نشود ، خوب هم زده و مخلوط کرده و در ریژه یا قالب بریزید.

اگر قابلیت هدایت یک سیم از جنس پلاتین با یک سیم نقره ای مقایسه شود نتیجه می شود که مقدار

گرمای هدایت شده از سیم نقره در مدت زمان مشابه شش برابر است اگر خواسته شود از سیم پلاتین همین مقدار گرما هدایت شود بایستی طول آن تنها یک ششم سیم نقره باشد و یا در صورت یکسان بدون طول به شش برابر زمان نیاز است برای لحیم کاری یک حلقه با یک سنگ حساس در برابر گرما بر روی جانگینی بایستی گرم شدن آنقدر سریع صورت گیرد که سنگ نتواند گرم شود نقره در بین تمام فلزات دارای بالاترین توانایی انعکاس می باشد اگر یک جواهر زینتی از جنس نقره در تماس مستقیم با پوست قرار گیرد ممکن است توسط بخارات گوگرد دار لوازم آرایشی تغییر رنگ آن شدیدتر شود اختلالات و بیماریهای اعضای بدن ممکن است باعث ازدیاد ترشحات گوگرد توسط پوست گردد اگر در یک حلقه و یا یک الگو ذرات سیاه سولفید در منافذ پوست بچسبند پوست زیر آن سیاه می شود به همین دلیل غالبا وقتی که رنگ فلز قیمتی تغییر می کند و پوست سیاه می گردد مشتری تصور می کند که یک نقره نا مرغوب را دریافت نموده و به نوعی توسط جواهر ساز فریب خورده است مشابه به این موارد نیز هنگام کار با موادشیمیایی مشاهده می شود .

خاصیت های فیزیکی و شیمیایی پلاتین (Pt)

پلاتین بر خلاف برخی که آن را با طلای سفید اشتباه می گیرند ، یک عنصر است و نه یک آلیاژ. رنگ آن سفید کم جلا و قلع گونه است و یکی از سنگین ترین فلزهاست و حتی از طلا سنگین تر است . در صنعت ، پزشکی و جواهرسازی کاربرد فراوانی دارد و دارای خاصیت مغناطیسی بسیار بالایی است و در صنایع شیمیایی به صورت واکنش (کاتالیز گر) به کار می رود.

فلز نرمی است که به راحتی با دست خم می شود و درجه ی سختی آن در مقیاس برینل ۵۶ است. دارای ویژگی چکش خواری مناسبی است و کمترین ضخامتی که می توان از پلاتین به دست آورد یک هزارم میلیمتر است. علامت شیمیایی آن pt، چگالی آن ۲۱/۴۵ گرم بر سانتیمتر مکعب، عدد اتمی آن ۷۸ و وزن نسبی اتمی آن ۱۹۵/۰۹ است. دارای نقطه ذوب °۱۷۷۴ و جوش °۴۳۵۰ می باشد. قابلیت هدایت گرمایی پلاتین ۶ برابر کمتر از نقره است، و به علت نرمی زیاد آن، برای افزایش سختی به آن کمی عنصر ایریدیوم اضافه می کنند. هیچ اسید خالصی بر آن اثر نمی کند اما در تیزآب سلطانی داغ حل می شود. میل ترکیبی با اکسیژن ندارد و در حرارت زیاد هم رنگ و هم شکل خود را حفظ می کند. پلاتین به سختی وارد یک واکنش شیمیایی می شود، اما به عنوان کاتالیزگر (کمک واکنش) سرعت واکنش ها را تا ۱۰ برابر افزایش می دهد.

در جواهرسازی، پلاتین به صورت خالص استفاده نمی شود و آن را آلیاژ می کنند. پلاتین بر خلاف طلا با مقدار کمی بار دچار دگرگونی شدید در خاصیت هایش می شود. با آلیاژ کردن پلاتین، می توان دمای ذوب آن را پایین آورد و مقاومت در برابر سایش را بدون ایجاد شکنندگی افزایش داد. همینطور، قابیت تغییر شکل دادن را بدون آن که استحکام آن را کم شود، افزایش داده و هم چنین می توان سختی و فنی بودن آن را بیشتر کرد. عیار عمومی پلاتین زرگری ۹۵۰ است که با ۵۰ قسمت از فلز مس کریستال های مخلوط هموژن تشکیل می دهد و یک ترکیب خوب و دارای سختی مناسب ایجاد می کند. همینطور در آلیاژ با کبالت (۹۵۰ قسمت پلاتین با ۵۰ قسمت کبالت) علاوه بر ایجاد خاصیت های خوب، قابلیت ریخته کاری آن بهبود می یابد.

پلاتین در اواسط قرن ۱۸ میلادی در اروپا کشف شد بدون اینکه مورد مصرفی برای آن شناخته شده باشد قابلیت هدایت گرمایی و الکتریکی پلاتین نصف نقره است. جهت سختی پلاتین به آن قدری ایریدیوم اضافه می گردد نقطه ذوب آنقدر بالاست که این فلز فقط با شعله اکسی هیدروژن و در کوره الکتریکی مخصوص ذوب می گردد ایریدیوم سفید نقره ای رنگ، ترد و شکننده بسیار سخت می باشد ایریدیوم دارای چگالی ۲۲/۴۲ نقطه ذوب ۲۴۵۴ و نقطه جوش ۴۸۰۰ و علامت اختصاصی IR است و سختی برنیل آن ۱۷۹ است.

اگر دو میله با اندازه و شکل یکسان از فلز روی و پلاتین گرم شوند تغییر طول میله از جنس روی بیش از سه برابر میله پلاتینی است.

آلیاژ پلاتین با پالادیم، به سختی آن اضافه نمی کند، برعکس، امکان تحمل فشارهای کششی به ویژه برای نصب و جاسازی نگین ها را بیشتر می کند. برای ایجاد سختی و فنی بودن، آن را با ایریدیوم و یا ایریدیوم همراه با کمی از چند فلز دیگر آلیاژ می کنند. ترکیب پلاتین با فلز تنگستن آلیاژ فنی بسیار سختی را ایجاد میکند و طلا و رودیم را هم می توان با پلاتین آلیاژ کرد. بنابراین با توجه به نیاز و نوع کار، آلیاژ مناسب را انتخاب می کنیم. پلاتین و آلیاژهای آن نباید با سایر فلزهای موجود در کارگاه تماس داشته باشد. در مورد کاری ها، استفاده از سوهان ها و کمان اره و حدیده ها، مته های فرز و غیره ممکن است ذره های فلزهای دیگر به جا مانده در آن ها در هنگام استفاده با پلاتین تماس و در آن نفوذ پیدا کرده و خاصیت هایش را تغییر دهند. (ابزارها را قبل از پلاتین کاری کاملاً تمیز کنید) به همین جهت بعد از انجام هر

مرحله که شک کردید ، این تماس ایجاد شده باید پلاتین را در اسید نیتریک ۱۰ درصد با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۵ دقیقه نگه دارید ، سپس با دمای ۱۰۰۰ درجه سانتیگراد آنیل (بازپخت) کرده تا برای ادامه کار آماده شود. کربن ، خاک رس، مواد گچ دار و سلیس دار و بورات ها پلاتین را شکن می کنند از این رو در هنگام ذوب و تاباندن باید از به کار بردن زغال چوب، بوته های رسی، سلیسی و بوره و اسید بوریک پرهیز کرد. پلاتین یکی از سنگین ترین فلزها در جهان می باشد ، پلاتین در قرن ۱۶ توسط اسپانیولها کشف شد . نام سنگ معدن پلاتین اسپیرلیت و ژوراسیت است و حدود ۴۰ درصد کل تولید جهانی پلاتین در صنعت جواهرسازی به مصرف می رسد.

ویژگی های فیزیکی و شیمیایی رودیوم (Rh)

ظاهر رودیوم شبیه پلاتین است . به دلیل ویژگی های ایتیکی مناسب و مقاومت بالا در برابر خوردگی و حرارت ، در پوشش های آبکاری (آب رودیوم) در ترموکوپل ها برای سنجش دماهای زیاد در کوره های صنعتی ، بوته های آزمایش، کتاک های الکتریکی و پوشش شیشه مورد استفاده قرار می گیرد . در حالت گداختگی به خوبی نورد و آهنگری می شود. در اسید ها حل نمی شود . دارای چگالی ۱۲/۴۱ گرم بر سانتیمتر مکعب بوده و دارای نقطه ذوب ۱۹۶۴ و نقطه جوش ۴۵۰۰ درجه سانتیگراد می باشد عدد اتمی ۴۵ ، جرم نسبی اتمی ۱۰۲/۹۱ با علامت شیمیایی Rh است رودیوم در برابر هوا کاملاً مقاوم است سختی آن در مقیاس مو ۶ و در مقیاس برینل ۱۲۷ است.

پالادیوم :

روشن تراز پلاتین است پالادیوم در میان فلزات پلاتین از همه غیر نجیب تر است و از این رو توسط اسید سولفوریک و اسید نیتریک خورده می شود و در تیز آب سلطانی حل می گردد و دارای سختی برینل ۴۷ است پالادیوم به خاطر امکان ماشینکاری ، پایین بودن نقطه ذوب و قیمت نسبتاً کم ، پرمصرف ترین فلز فرعی پلاتین است و دارای نقطه ذوب ۱۵۵۴ و نقطه جوش ۳۳۸۷ و چگالی ۱۲/۰۳ و علامت اختصاری PD است.

اوسمیوم:

دارای چگالی ۲۲/۴۸ و نقطه ذوب ۲۵۵۰ و نقطه جوش ۵۵۰۰ و علامت اختصاری OS است و سختی برینل آن ۳۵۰ است . این فلز فقط بصورت پودر آبی خاکستری رنگ وجود دارد .

روتنیوم :

آنچنان سخت و شکننده است که فقط بصورت پودر سفید خاکستری رنگ موجود است بصورت خالص مورد استفاده قرار نمی گیرد . و فقط به عنوان عنصر آلیاژی فلزات پلاتین مصرف می شود دارای نقطه ذوب ۲۴۵۰ و نقطه جوش ۲۷۰۰ و علامت اختصاری Ru و چگالی ۱۲/۳۰ و سختی برینل آن ۲۲۰ است .

ویژگی های فیزیکی و شیمیایی نیکل (Ni)

فلزی سفید رنگ است که با هوا ترکیب و اکسید می شود و با طلا آلیاژ شده و همراه مس و روی ، طلای سفید نیکلی را به وجود می آورد. نیکل به خوبی جلا می گیرد ، از گروه آهن هاست که سخت و قابل انعطاف بوده ، هادی جریان الکتریسته می باشد و به راحتی با گوگرد و آرسنیک ترکیب می شود . با توجه به اینکه نیکل دوام زیادی در هوا داشته اکسید نمی شود ، برای تولید سکه های پول فلز کاری برنج و آهن و همچنین برای ساخت ابزارآلات شیمیایی و در آلیاژهای خاص مانند نقره آلمانی کاربرد دارد و معمولاً با کبالت همراه است که هر دوی آنها در آهن های شهاب سنگی یافت می شوند. نیکل برای آلیاژهایی که بوجود می آورد بسیار مهم می باشد. دارای چگالی ۸.۹۱ گرم بر سانتیمتر مکعب و نقطه ذوب ۱۴۵۵ درجه سانتیگراد و نقطه جوش ۲۹۱۳ درجه سانتیگراد و عدد اتمی ۲۸ و جرم نسبی اتمی ۵۸.۷۱ است. علامت شیمیایی Ni است مس و نیکل باهرنسبتی باهم ترکیب می شوند

ویژگی های فیزیکی و شیمیایی کادمیوم (Cd)

رنگ آن نقره مانند است که در اثر اکسید شدن لایه ای خاکستری رنگ روی آن را می پوشاند . برای تهیه ی لحیم های مختلف و تهیه ی رنگ سبز طلا همراه با نقره آلیاژ می شود. فلز بسیار نرمی بوده و سختی آن در مقیاس برینل ۱۶ ، چگالی آن ۸/۶۴ گرم بر سانتیمتر مکعب ، دارای نقطه ذوب 320.9°C و نقطه جوش 940°C ، عدد اتمی ۴۸ و جرم نسبی اتمی ۱۱۲/۴۱ ، علامت شیمیایی cd است. در اسید نیتریک با سرعت بیشتر و در اسید سولفوریک با سرعت کمتری حل می شود.

ویژگی های فیزیکی و شیمیایی مس (Cu)

مس اولین فلزی بود که بشر آن را به کار گرفته و از آن ظروف و ابزار آلات مختلف ساخته است مس بعد از نقره ، هادی ترین فلز شناخته شده است بنا به شواهد تاریخی مس اولین فلزی است که بشر به آن دست یافت و در مصارف مختلف مخصوصاً ابزار آلات استفاده کرد.

مس فلزی است قرمز رنگ، نرمی آن زیاد و سختی آن کم و در مقیاس برینل ۴۵ است و به سرعت توسط اکسیژن تغییر شیمیایی می دهد. چگالی آن ۸/۹۶ گرم بر سانتیمتر مکعب و دارای نقطه ذوب 1083°C و نقطه جوش 2350°C است . عدد اتمی آن ۲۹ و جرم نسبی اتمی آن ۶۳ ، علامت شیمیایی Cu است.

پس از نقره دارای بالاترین قابلیت هدایت گرما و الکتریسته است . در اسید نیتریک و اسید کلریدریک حل می شود و در تهیه آلیاژها نقش بسیار مهمی دارد. مس می تواند ۳۹ درصد روی Zn و ۹ درصد آلومینیوم Al را در خود حل کند

ویژگی های فیزیکی و شیمیایی روی (Zn)

مشهورترین آلیاژ آن با مس است که برنج نامیده می شود. در برابر هوا اکسید می شود و در دمای معمولی تقریباً شکننده است اما با افزایش دما تا 150°C نرم تر می شود و با افزایش دمای بالاتر از 200°C بسیار شکننده و ترد می شود. دارای سختی ۴۳ در مقیاس برینل است و چگالی آن $7/13$ گرم بر سانتیمتر مکعب، دارای نقطه ذوب $419/5^{\circ}\text{C}$ و نقطه جوش 907°C ، عدد اتمی ۳۰ و جرم نسبی اتمی $65/37$ ، علامت اختصاری Zn است در ساخت لحیم و آلیاژهای با دمای ذوب پایین کاربرد دارد.

مفرغ (برنز قلع): که از ترکیب مس و قلع تشکیل می شود شامل ۶ درصد قلع در مس می باشد اما برای کارهای ریخته گری تا ۲۰ درصد است اما استاندارد آن ۱۱ درصد می باشد برنز سرخ ترکیب مس، قلع و روی است با افزودن روی مذاب رقیقتر می توان دقیقترین قطعات را تولید کرد قلع (Sn) در مس زیاد حل نمی شود و مقدار زیاد آن باعث شکن شدن آن می شود (حدود ۱۵ درصد قلع در مس)

ورشو (نقره جدید): ورشو از ترکیب مس، نیکل و روی است آلیاژ استاندارد ریخته گری ۴۵ تا ۵۰ درصد مس و ۱۰ تا ۱۶ درصد نیکل و باقیمانده آن روی است و برای کارهای دستی ۵۸ تا ۶۷ درصد مس و ۱۱ تا ۲۶ درصد نیکل و ۱۲ تا ۲۶ درصد هم روی می باشد این آلیاژ در چین packfong می گویند اما در اروپا از قرن ۱۸ میلادی مس سفید می گویند

آلیاژهای رنگی:

برای ساخت و تهیه رنگهای مختلف طلا فرمول ها و دستورالعمل های گوناگونی وجود دارد که هم شامل روشهای پیچیده علمی و هم دستورهای ساده و کاربردی است، اگر دستورهای گفته شده به دقت رعایت شود می توان از طلای زرد درخشان رنگ هایی مانند سبز- آبی ارغوانی- سیاه و ... تهیه کرد.

امروزه علاوه بر رنگ زرد رنگ های سفید، قرمز، سبز در دسترس همه قرار دارد و رایج است در اینجا فرمول های ساده ولی کاربردی برای تهیه رنگهای مختلف طلا بیان می شود که تقریباً همه نیازهای عادی یک زرگر و جواهرساز را برآورده می سازد.

عیار رایج در ایران ۷۵۰ (۱۸ عیار) است، طلای ۷۵۰ زرد درخشان زیباترین رنگ زرد است، بار مناسب برای ایجاد طیف های مختلف رنگ زرد نقره و مس است که با کم و زیاد کردن هر کدام از آنها تغییرهایی در رنگ زمینه ایجاد می شود، ۷۵۰ قسمت طلای خالص با ۲۵۰ قسمت از ترکیب نقره و مس آلیاژ زرد ما را تشکیل می دهد، نسبت نقره به مس می تواند از ۴ قسمت نقره و یک قسمت مس تا یک قسمت نقره و ۲ قسمت مس در رنگ زرد نوسان کند و رنگ زرد مورد نظر ما را ایجاد نماید.

طلای ۷۵۰ طیف زرد:

۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۲۵۰ قسمت نقره خالص می دهد : سبز مایل به زرد

۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۲۰۰ قسمت نقره خالص و ۵۰ قسمت مس خالص می دهد : زرد مایل به سبز
۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۱۶۵ قسمت نقره خالص و ۸۵ قسمت مس خالص می دهد : زرد مایل به سبز کم
رنگ

۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۱۲۵ قسمت نقره خالص و ۱۲۵ قسمت مس خالص می دهد : زرد روشن درخشان
۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۱۰۰ قسمت نقره خالص و ۱۵۰ قسمت مس خالص می دهد : زرد مایل به نارنجی
۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۸۵ قسمت نقره خالص و ۱۶۵ قسمت مس خالص می دهد : زرد مایل به صورتی
طلای ۷۵۰ طیف قرمز :

۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۲۵۰ قسمت مس خالص می دهد : قرمز روشن
۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۲۰۰ قسمت مس خالص و ۵۰ قسمت نقره خالص می دهد : قرمز کم رنگ (مایل به
صورتی)

طلای ۷۵۰ سبز :

۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۱۹۰ قسمت نقره خالص و ۶۰ قسمت کادمیم می دهد : سبز

طلای ۷۵۰ سفید :

۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۱۴۰ قسمت نیکل خالص و ۸۰ قسمت مس خالص و ۳۰ قسمت روی خالص می دهد : سفید
(مناسب کارهای ریخته گری می باشد)

۷۵۰ قسمت طلای خالص و ۲۰۰ قسمت پالادیم خالص و ۵۰ قسمت نقره خالص می دهد : سفید (مناسب کارهای دستی
می باشد)

بار منفی آلومینیوم :

این نوع بار به طلا حالت شکننده و ترد می دهد به این دلیل از آن برای کارهای ریخته گری استفاده می شود و رنگ آن
ارغوانی می باشد . برای بدست آوردن یک گرم طلای ارغوانی ۰/۷۵۰ گرم طلای ۲۴ عیار استفاده می شود و ما بقی آن
را ۰/۲۵۰ گرم آلومینیوم می زنیم.

بار منفی ایندیوم :

برای تهیه آبی روشن از این بار استفاده می شود که مقدار آن ۴۶۱/۷ سوت طلا و ۵۳۸/۳ سوت ایندیوم می زنند که جمعاً
طلای با عیار ۴۶۱/۷ با رنگ آبی روشن بدست می آید.

لحیم کاری :

فلز لحیم کاری که اغلب به شکل آلیاژ است در اثر گرمای ایجاد شده ذوب گردیده و قطعه های مختلف فلز پایه ها را به هم وصل می کند فلز لحیم میان دو لبه کار ذوب و روان شده و فضاها را بین دو قطعه را که باید به هم متصل شود پر می کند.

دمای ذوب لحیم همیشه باید حداقل حدود ۷۰ درجه سانتیگراد از دمای ذوب فلز پایه کمتر باشد، به صورتی که پیش از ذوب شدن فلز پایه ، ذوب و روان گردد. دمای ذوب لحیم برای لحیم کاری قطعه های مفتولی و ظریف باید خیلی پایین تر از دمای ذوب قطعه باشد ، زیرا افزایش دمای ناحیه ای در قطعه های ظریف بیشتر صورت می گیرد و باعث زودتر ذوب گردیدن کاروازدویدن لحیم در لبه های کار جلوگیری می کند. اگر دو فلز پایه و لحیم از یک خانواده در جدول تناوبی باشد ، لحیم بهتر گسترده می شود (می دود) . اگر لحیم و فلز از یک خانواده نباشند هدایت حرارتی متفاوت آنها سبب می گردد، لحیم در اثر حرارت و تنش سطحی خود کروی شکل شده و آماده ی دویدن می باشد ، ولی فلز پایه با هدایت حرارتی متفاوت ، گرما را به سایر قسمت های قطعه انتقال داده و نقطه ی مورد نظر برای لحیم کاری به اندازه ی کافی گرم نمی شود ، بنابراین لحیم آماده ی دویدن را نمی پذیرد.

یکی از مشکلات هم خانواده نبودن لحیم و فلز پایه در ساختار میکروسکوپی سطح خارجی آن ها خود را نشان می دهد . اگر ساختار میکروسکوپی فلز پایه دارای سطحی به شدت ناهموار باشد (بعضی فلزها حتی در صورت صیقل کاری هم دارای ساختار میکروسکوپی ناهموار در سطح خود خواهند بود) لحیم با دشواری بیشتری می تواند بر این برآمدگی ها و فرورفتگی ها غلبه کند و آن ها را حل کرده و بر روی آن ها لغزیده و گسترده شده تا اتصال برقرار شود. کثیفی لبه های اتصال هم از علت های مهم ندویدن لحیم است.

به طور کلی برای انجام یک لحیم کاری موفق چند شرط لازم است :

آلیاژ لحیم و فلز پایه متناسب باشد.

لبه های کار بطور کاملاً تمیز بوده و سطح کثیف و اکساینده نداشته باشد.

لبه های محل لحیم کاری تا حد امکان متصل بوده و بیشترین سطح تماس را با هم داشته باشند.

از روانساز مناسب استفاده شود. دقت شود آب تنه کار پاکیزه و تمیز بماند ، برای مثال چفتی که در اسید زده شده را در آب تنه کار ننزید چون آنرا کثیف می کند و لحیم کاری به خوبی انجام نمی گیرد . سعی شود برای لحیم کاری چفتی جداگانه و مخصوص در نظر گرفته شود.

دو سطحی که باید لحیم کاری شوند به یک اندازه و به حد کافی گرم شوند ، لحیم جایی می دود که گرمتر و تمیزتر باشد.

برای ساخت و آلیاژ کردن لحیم به انتظاری که از کارکرد آن دارید توجه کرده و لحیم مناسب با نیازتان را بسازید.

همیشه در شروع و ابتدای ساخت یک طرح با فلزهای قیمتی در صورت امکان از سخت ترین (دیر گدازترین) لحیم ممکن خود استفاده کنید و جوش های پایه ای و اسکلتی و اتصال های اولیه را با این نوع لحیم جوش دهید و هر چه به

پایان ساخت کار نزدیکتر می شوید ، تنها در صورت ضرورت لحیم های نرمتر (زودگذازتر) را به کار ببرید ولی تا جایی که ممکن است و خطر ذوب ، فلز پایه را تهدید نمی کند حتی در مرحله های پایانی از لحیم سخت استفاده کنید.

برای هر نوع آلیاژ ، عیار و رنگ ، لحیم مناسب بسازید و به کار ببرید ؛ یعنی برای طلای زرد ۷۵۰ از لحیم طلای زرد ۷۵۰ ، برای طلای قرمز ۷۵۰ از لحیم طلای قرمز ۷۵۰ (یا دست کم از نزدیک ترین رنگ لحیم به رنگ فلز پایه) ، برای طلای سفید ۷۵۰ از لحیم طلای سفید ۷۵۰ و برای نقره از لحیم نقره استفاده کنید . اگر رعایت این امر را نکنید ، علاوه بر عیب های لحیم کاری و پایین آمدن کل عیار قطعه ، خط لحیم ممکن است در پایان کار باقی بماند و دیده شود.

این نکته را هم بدانید که در اصل ، جوشکاری با لحیم کاری تفاوت دارد ، گرچه روش های انجام آن ها به هم نزدیک است . در لحیم کاری یک فلز ، اغلب آلیاژی به نام لحیم با کمک دما و ایجاد شرایط مناسب ، ذوب شده و مانند چسب دو سر یک قطعه را به هم وصل می کند . (گرچه لایه ی نازکی از لحیم با لبه ی کار ، ذوب شده و در لبه ها تشکیل یک آلیاژ مشترک می دهد و از این نظر با عملکرد چسب تفاوت دارد) ، اما در جوشکاری ، لبه های دو قطعه ذوب شده و با هم مخلوط و منجمد می گردد و به هم جوش می خورند ، در جوش کاری ، آلیاژ محل جوش خورده با فلز پایه یکسان است . لحیم کاری و جوشکاری جزء روشهای متالورژیکی برای اتصال قطعات مختلف زیور آلات به شمار می آید.

آلیاژ انواع لحیم طلا:

گفته شد که برای هر آلیاژ و هر رنگ باید لحیم متناسب با آن تهیه شود . طلا می تواند با ۲۰۰ سهم هزار قسمتی از کادمیوم ترکیب همگن بدهد. برای آن که عیار ۷۵۰ (۱۸ عیار) شود روشن است که ۷۵۰ قسمت در هزار طلای خالص نیاز داریم و از ۲۵۰ قسمت باقیمانده برای تعیین رنگ و پایین آوردن دمای ذوب با اضافه کردن فلزهای دیگر سود برده می شود. لحیم ها به چند دسته تقسیم می شوند : لحیم های خیلی سخت ، سخت ، متوسط ، نرم و خیلی نرم. کاربرد لحیم های خیلی سخت و خیلی نرم ، مورد است و کم کاربرد ، اما هر کارگاهی چند وقت یکبار نیاز به آن پیدا می کند . به طور کلی از سه نوع لحیم سخت ، متوسط ، نرم استفاده می گردد.

لحیم طلای زرد ۷۵۰ تشکیل شده از ۷۵۰ طلای خالص و ۲۵۰ قسمت از چهار فلز نقره ، مس ، کادمیوم و روی (برنج). مقدار هر کدام بسته به نوعی لحیمی است که نیاز دارید . لحیم سخت طلا باید دارای نسبت وزنی یک به ۱۵ از کادمیم و روی به کل وزن فلز باشد. لحیم متوسط طلا باید دارای نسبت وزنی یک به ۱۱ از کادمیم و روی به کل وزن فلز باشد. لحیم نرم طلا باید دارای نسبت وزنی یک به ۷ از کادمیم و روی به کل وزن فلز باشد. بنابراین در لحیم سفت (سخت) طلا از ۲۵۰ قسمت بار باید ۶۶ قسمت آن از قسمت آن از فلزهای زودگذاز (کادمیم و روی) باشد . سهم نقره و مس در طلای زرد هر کدام قسمت است ، $\frac{184}{2} = 92$ ، $184 - 66 = 118$ ، $66 - 250 = -184$ ، $\frac{1000}{15} = 66$. بنابراین یک گرم لحیم ۷۵۰ سخت زرد دارای ۰.۷۵ گرم طلای خالص و ۰.۰۹۲ گرم نقره خالص ، ۰.۰۹۲ گرم مس خالص و ۰.۰۴۵ گرم کادمیم و ۰.۰۲۱ گرم روی (برنج) است.

استفاده از برنج مناسب تر از روی است . (روی خالص زودتر از برنج اکسید شده و یا می سوزد) ۶۶ قسمت

از فلزهای زودگداز، دمای ذوب متوسط بقیه عنصرها را تا حدود ۱۰۰ درجه سانتیگراد پایین تر می آورد و برای لحیم کاری های سخت قابل قبول است. (نسبت تقریبی وزنی کادمیوم به برنج ۲ به یک مناسب تر است). اگر می خواهید فقط کادمیوم بکار ببرید و از برنج در لحیم استفاده نمی کنید نسبت وزنی فلز زودگداز کادمیوم به کل وزن فلز را یک به ۱۶ بگیرید. دقت کنید که همیشه مقداری از کادمیوم در زمان آلیاژ کردن سوخته و از وزن آن کم می شود، سعی کنید با توجه به روشی که برای ساخت لحیم به کار می برید، این مقدار را تخمین زده و پیش از آغاز به ذوب، در وزن کشی به نسبت ها اضافه کنید. با سوختن کادمیوم هم عیار بالاتر میرود و هم لحیم مناسب نخواهد شد. همینطور اگر کادمیوم بیش از اندازه لازم باشد عیار لحیم پایین آمده و نقطه ذوب مناسب هم نخواهد داشت. در زیر روش های ساخت لحیم شرح داده خواهد شد. از همین جا می توان گفت لحیم بسیار سخت از نسبت وزنی یک به ۲۰ از فلزهای زودگداز به وزن کل درست می شود. دمای ذوب لحیم بسیار سخت زرد ۷۵۰ عیار خیلی نزدیک به دمای ذوب فلز پایه ۷۵۰ عیار که حدود ۸۹۰ درجه سانتیگراد است می باشد؛ از این رو نیاز به مهارت و دقت کافی در زمان لحیم کاری ضروری است. چون آلیاژ لحیم بسیار سخت به آلیاژ فلز پایه نزدیکتر است، استحکام جوش به دلیل نسبت بالای حل شدن آن ها در هم (لحیم و فلز پایه) بسیار بیشتر است. هر چه لحیم بیشتری بین آلیاژ و فلز پایه و لحیم باشد رفتارهای متفاوت تری در برابر اسیدها، دما، نیروی فیزیکی و مکانیکی و اکسیژن از خود نشان می دهد و استحکام کمتر و تفاوت رنگی بیشتر خواهند داشت. از همین رو تاکید می شود که تا جای ممکن از لحیم های سخت تر و نزدیک تر به آلیاژ فلز پایه استفاده شود. در ساخت لحیم سخت طلای زرد سعی می شود کادمیوم و برنج استفاده شود و زمانی فقط از کادمیوم به تنهایی استفاده کنید که ضرورت داشته باشد.

هر چه مقدار کادمیوم در لحیم بیشتر باشد لحیم بد رنگ تر و شکننده تر خواهد بود. در صورتی که هم کادمیوم و هم روی (برنج) به لحیم اضافه شود، دمای ذوب بیشتر از هنگامی که فقط یکی از آنها به لحیم افزوده شود کاهش می یابد و ویژگی های مناسب تری پیدا می کند.

برای شناخت و اشتباه نگرفتن انواع لحیم ساخته شده از نظر دمای ذوب و عیار می توان آنها را با شماره گذاری یا حروف گذاری به صورت قراردادی، از یکدیگر باز شناخت.

لحیم های نرم به ویژه لحیم های نرم قرمز و سبز و سفید به علت درصد بالای کادمیوم و برنج، رنگ بد و خشکی زیاد و استحکام کم، اثر نامطلوبی به جای می گذارند. نوع دیگری از لحیم های نرم وجود دارد که پایه ی تشکیل آن ها قلع و سرب است که در زرگری به ندرت کاربرد دارند. نکته مهم که خیلی بر آن اصرار می شود بعد از انتخاب درست مقادیر و نسبت های آلیاژی، خوب مخلوط و همگن شدن آنها و جلوگیری از سوختن هر کدام از این نسبت ها در هنگام ذوب و ترکیب می باشد.

روش محاسبه یک آلیاژ لحیم برای نمونه شرح داده می شود که می توان به عنوان الگویی برای محاسبه نمونه های دیگر به کار برد. نکته قابل ذکر این است که مقدار طلا برای هر عیار، همواره در رنگ ها و تنوع های لحیم یکسان است و ما در قسمت مقدار بار می توانیم با کم و زیاد کردن عنصرهای آلیاژی نوع و رنگ لحیم دلخواه را تهیه کنیم. رنگ لحیم را

با افزودن مقادارهای لازم از بارهای مختلف (نقره و مس و نیکل و ...) و نوع لحیم را با افزودن مقادارهای معین از فلزهای زودگداز (کادمیوم و برنج و ...) با توجه به نسبت آن ها به وزن کل می سازد.

مثال : آلیاژ طلای سفید نیکلی ۷۵۰ از ۷۵۰ قسمت طلای خالص ، ۱۴۰ قسمت نیکل ، ۴۰ قسمت مس و ۴۵ قسمت کادمیوم و ۲۵ قسمت روی تشکیل شده است (مجموعه بارها ۲۵۰ قسمت می شود) ، حال برای ساخت مثلاً لحیم سخت با نسبت وزنی حدود $\frac{1}{15}$ از فلزهای زودگداز به نسبت وزنی کل آلیاژ ، حدود ۶۰ قسمت از هزار قسمت را کادمیوم و روی ، ۱۹۰ قسمت از هزار قسمت را فلزهای نیکل و مس با نسبت های ۱۴۰ قسمت برای نیکل و ۵۰ قسمت برای مس و ۷۵۰ قسمت باقیمانده را هم طلای خالص تشکیل می دهد.

همین شیوه برای تعیین آلیاژهای هر عیار و رنگ و نوع لحیم قابل تعمیم است و می توان آلیاژ هر لحیم را با توجه به عیار ، رنگ و نوع آن با استفاده از تغییر دادن نسبت های فلز های ترکیبی تهیه کرد.

آلیاژ انواع لحیم نقره :

در لحیم های نقره به دلیل ارزانی قیمت نسبت به طلا مهم نیست که عیار آن کاملاً مطابق با عیار فلز پایه باشد ، فقط کافیت نوع و رنگ آن متناسب با فلز پایه و رنگ آن و دارای ویژگی های مورد انتظار باشد . نقره می تواند حدود ۳۰۰ سهم هزار قسمتی کادمیوم را در خود حل کند ، اما کادمیوم قابلیت حل شدن در مس را ندارد ؛ کادمیوم می تواند در حرارت های بالا و نا مناسب ، خوردگی در محل لحیم کاری و فلز پایه ایجاد کند ، به ویژه در نقره . از این رو بهتر است برای ساخت لحیم نقره از کادمیوم استفاده نشود.

می توان تنها با کمک برنج به عنوان ماده زودگداز ، لحیم مناسبی از نقره تهیه کرد. انواع لحیم نقره از نظر دمای ذوب همانند طلا به سه دسته لحیم سخت ، متوسط و نرم تقسیم می شود .

لحیم سخت نقره :

اگر ۸۰۰ قسمت نقره خالص را با ۲۰۰ قسمت برنج ذوب و آلیاژ کنیم ، لحیم سخت نقره به دست می آید. شرط ساخت لحیم مناسب ، سوخته نشدن برنج و همگن شدن کامل آن با نقره است . اگر به جای برنج بخواهیم از روی استفاده کنیم ، آلیاژ لحیم سخت به صورت ۸۰۰ قسمت نقره و ۱۳۰ قسمت مس و ۷۰ قسمت روی تهیه می شود . (بهتر است ابتدا مس و روی را با هم ذوب کرده بعد به فلز پایه (نقره) طبق دستور کار اضافه کرد)

لحیم متوسط نقره :

اگر ۷۰۰ قسمت نقره خالص را با ۳۰۰ قسمت برنج ذوب و آلیاژ کنیم ، لحیم متوسط نقره به دست می آید .

اگر ۶۰۰ قسمت نقره خالص و ۴۰۰ قسمت برنج را با هم ذوب و آلیاژ کنیم ، لحیم نرم نقره به دست می آید. می دانید که آلیاژ برنج از ترکیب روی و مس با نسبت های مختلف ساخته می شود. ترکیب آلیاژی برنج از ۶۵۰ قسمت مس و ۳۵۰ قسمت روی ترکیبی خوبی است. اگر نیاز به نقطه ی ذوب باز کمتری در لحیم نقره باشد می توان به نسبت وزن برنج مقدار خیلی کمتری کادمیوم هم به آلیاژ لحیم افزود. در یک ترکیب هم زمان از کادمیوم و برنج دمای ذوب لحیم کاهش بیشتری می یابد . (به جای روی از برنج استفاده کنید، زیرا روی موجود در برنج به دلیل اینکه با مس ترکیب شده در هنگام ساخت لحیم کمتر سوخته و اکسید می شود).

روش های محاسبه عیار طلا :

برای ترکیب دقیق و صحیح نسبت های آلیاژ مورد نیاز لازم است این نسبت ها برای هر عیار روشن شود. فرمول ها و راه حل های بسیار زیادی وجود دارد که اغلب آن ها دارای پیچیدگی هستند . در اینجا روش ها و فرمول هایی پیشنهاد می شود که با وجود سادگی ، کارایی مناسبی دارند.

هرگاه طلای موجود ما دارای عیار بالاتری از عیار مورد نظر باشد ، باید آنقدر بار اضافه و با آن ذوب کنیم تا به عیار مورد نیاز برسد. این مقدار برای هر عیار چقدر است؟

فرمول هایی برای تعیین مقدار طلای خالص و بار آن وجود دارد ، هرگاه عیار موجود ما دارای عیار پایین تری از عیار مورد نظر ما باشد ، باید آنقدر طلای عیار بالاتر از عیار مورد نیاز به آن بیفزاییم تا به عیار مورد نیاز برسد. با ترکیب فرمول های مربوط به کاهش و افزایش مسئله های پیش رو پاسخ داده خواهد شد.

۱- برای کاهش عیار هنگامی که طلای ما دارای عیار بالاتری از عیار مورد نیازمان است ، از فرمول زیر استفاده می کنیم :

$$(B \times W_1) \div D = W_2 \longrightarrow W_2 - W_1 = W_3$$

B : عیار طلای بالا

W₁: وزن آن

D : عیار مورد نیاز

W₂: وزن عیار مورد نیاز (مجموع طلای خالص و بار)

W₃: وزن بار مورد نیاز

یعنی عیار ، طلای عیار بالا در وزن آن ضرب شده و بر عیار مورد نیاز تقسیم می کنیم . عدد به دست آمده ، وزن عیار مورد نیاز است که همیشه بیشتر از وزن طلای عیار بالاتر اولیه است ، به همین دلیل آنها را از هم کم کرده ، حاصل بار لازم برای اضافه شدن است .

مثال :

۱۰ گرم طلای 999/9 داریم برای ساخت یک انگشتر لازم است آن را به ۷۵۰ تبدیل کنیم . چقدر بار به آن باید اضافه کنیم ؟

$$\rightarrow (B \times W_1) \div D = W_2 \quad W_2 - W_1 = W_3$$

$$\rightarrow (999/9 \times 10) \div 750 = 13/332 \quad 13/332 - 10 = 3/332$$

با ۱۰ گرم طلا 999/9 و اضافه کردن ۳۳۲/۳ می توانیم ۱۳/۳۳۲ گرم طلای ۷۵۰ تهیه کرد. ۱۰ گرم طلای 999/9 با ۱۳/۳۳۲ گرم طلای ۷۵۰ یک اندازه طلای 999/9 دارند ، بنابراین ارزش یکسانی دارند. یکی عیار بالاتر و دیگری وزن بیشتری دارد.

مقدار یک کیلوگرم (۱۰۰۰ گرم) طلا با عیار ۲۴ با چه مقدار بار منفی تبدیل به طلا با عیار ۱۸ میگردد؟
 $24 = 999/9$ $18 = 750$

$$\{(1000 \times 999/9) \div 750\} - 1000 = 333/300$$

۲- برای افزایش عیار هنگامی که عیار موجود طلای ما پایین تر از عیار مورد نیاز ماست ،

$$\frac{\text{وزن عیار موجود} \times (\text{عیار موجود} - \text{عیار مورد نیاز})}{(\text{عیار مورد نیاز} - \text{عیار طلای بالاتر از عیار مورد نیاز})} = \text{وزن طلای عیار بالاتر از عیار مورد نیاز} \rightarrow \frac{(D-M) \times W_2}{B-D} = W_1$$

B طلای عیار بالاتر ، D عیار طلای مورد نیاز ، M عیار طلای موجود ، W_2 وزن طلای عیار موجود ، W_1 وزن طلای عیار بالاتر

مثال :

۱۰ گرم طلای ۷۰۰ داریم ، برای ساخت انگشتر با عیار ۷۵۰ چه مقدار طلای خالص 999/9 را به ۱۰ گرم طلای ۷۰۰ اضافه کنیم تا عیار آن به ۷۰۰ برسد ؟

$$\text{گرم} \frac{(D-M) \times W_2}{B-D} = W_1 \rightarrow \frac{(750-700) \times 10}{999.9-750} = \frac{500}{249.9} \cong 2$$

پس اگر ۲ گرم طلای خالص (999/9) را به ۱۰ گرم طلای عیار ۷۰۰ بیافزاییم ، در آخر ۱۲ گرم طلای ۷۵۰ خواهیم داشت.

مثال :

۱۰ گرم طلای ۷۰۰ داریم ، می خواهیم عیار آن را به ۷۵۰ برسانیم . چقدر طلای ۷۵۱ به آن اضافه کنیم تا عیار ۷۰۰ به ۷۵۰ برسد ؟

$$\frac{(D-M) \times W2}{B-D} = \frac{(750-700) \times 10}{751-750} = 500 \text{ گرم}$$

باید ۵۰۰ گرم طلای ۷۵۱ به ۱۰ گرم طلای ۷۰۰ اضافه کنیم تا عیار آن به ۷۵۰ برسد و در نهایت ۵۱۰ گرم طلای ۷۵۰ خواهیم داشت.

برای افزایش عیار یک طلا ، همیشه باید طلایی که برای افزایش عیار در نظر گرفته ایم ، عیاری بالاتر از عیار مورد نیاز داشته باشد ، حتی یک واحد هزار قسمتی . وقتی عیار طلایی مثلاً ۹۰۰ باشد هرچقدر هم به آن شمش اضافه کنیم ، هرگز به طلای خالص تبدیل نخواهد شد ، مگر با روش های شیمیایی نظیر تیز آبکاری.

یک مثال دیگر :

چقدر شمش ۹۹۹/۹ در ۱۵ گرم طلای ۷۵۰ وجود دارد ؟

از فرمول کاهش عیار استفاده می کنیم :

$$11/250 = 1000 \div 750 \times 15 \text{ (در ۱۵ گرم ۷۵۰، مقدار ۱۱/۲۵۰ گرم ۹۹۹/۹ وجود دارد)}$$

مثال :

در ۳۰ گرم طلای ۴۶۳ چند گرم ۹۹۹/۹ وجود دارد. از فرمول کاهش عیار استفاده می کنیم :

$$13/890 = 1000 \div 463 \times 30 \text{ (در ۳۰ گرم ۴۶۳ مقدار ۱۳/۸۹۰ گرم ۹۹۹/۹ وجود دارد.)}$$

راه دیگر :

در ۳۰ گرم طلای ۴۶۳ چند گرم ۹۹۹/۹ وجود دارد ؟ می گوئیم در یک گرم از این آلیاژ مقدار ۰/۴۶۳ گرم طلای خالص وجود دارد ، بنابراین $13/890 = 1000 \div 463 \times 30$

مثال :

با ۵ گرم طلای 705 و ۵ گرم طلای ۸/۵۸۹ گرم نقره و ۶ گرم مس را ذوب و آلیاژ می کنیم . وزن شمش موجود در آلیاژ و عیار نهایی چقدر می شود ؟

ابتدا وزن شمش موجود در کل آلیاژ را پیدا کرده و عیار را حساب می کنیم . حساب کردن آن توضیح داده شده است. آن را در وزن شمش ضرب کرده و سپس بر وزن کل تقسیم می کنیم ؛ عدد حاصل عیار نهایی آلیاژ است.

$$\text{وزن شمش موجود در ۵ گرم ۷۰۵} \quad 705 \times 5 \div 999/9 = 3/525$$

$$\text{وزن شمش موجود در ۵ گرم ۵۸۹} \quad 589 \times 5 \div 999/9 = 2/945$$

$$\text{وزن کل شمش موجود در آلیاژ} \quad 3/525 + 2/945 = 6/470$$

$$\text{وزن کل آلیاژ} \quad 5 + 5 + 8 + 6 = 24$$

$$\text{عیار نهایی} \quad 6/470 \times 999/9 \div 24 = 265/560$$

$$\text{عیار نهایی آلیاژ} = \frac{999.9 \times \text{وزن کل شمش موجود در آلیاژ}}{\text{وزن کل}}$$

۲۰ گرم ۷۵۰ می خواهیم. ۱۰ گرم ۶۲۰ داریم . چقدر دیگر طلای خالص و بار نیاز داریم ؟

$$\text{ابتدا حساب می کنیم در ۲۰ گرم ۷۵۰ چقدر طلای خالص (شمش) وجود دارد .} \quad 20 \times 750 \div 999/9 = 15$$

بنابر این برای تهیه ی ۲۰ گرم طلای ۷۵۰ به ۱۵ گرم شمش و ۵ گرم بار نیاز داریم. حال باید مقدار شمش موجود در ۱۰ گرم ۶۲۰ را پیدا کرده و از ۱۵ گرم شمش کم کنیم

$$10 \times 620 \div 999/9 = 6/2$$

در ۱۰ گرم ۶۲۰ مقدار ۶/۲ گرم شمش وجود دارد ، یعنی ۳/۸ گرم آن بار است ، به همین جهت :

$$\text{شمش مورد نیاز} \quad 15 - 6/2 = 8/8$$

$$8/800 \times 999/9 \div 750 = 11/732$$

$$\text{بار مورد نیاز} \quad 11/732 - 8/800 = 2/932$$

با استفاده از ۱/۳۳۴ گرم طلای با عیار ۹۰۰ میتوان ۲۰ گرم طلای ۷۴۰ را به چه عیار رسانیم ؟ $1/334 \times 0/900 = 1/200$

مقدار طلای خالص در ۱/۳۳۴ گرم با عیار ۹۰۰

$$\text{مقدار طلای خالص در ۷۴۰} \quad 20 \times 0/740 = 14/800$$

$$\text{مقدار طلای خالص در آلیاژ} \quad 1/200 + 14/800 = 16$$

$$\text{وزن کل آلیاژ} \quad 20 + 1/334 = 21/334$$

عیار ۷۵۰/۹۰۰ = ۷۴۹/۹۰۰ = $(۱۰۰۰ \times ۱۶) \div ۲۱/۳۳۴$ (تناسب) ۲۱/۳۳۴ ۱۰۰۰

$$۱۶ \quad X$$

با استفاده از ۱/۳۳۴ گرم طلای چند عیار میتوان ۲۰ گرم طلای ۷۴۰ را به ۷۵۰ تبدیل کرد؟

$$۱/۳۳۴ + ۲۰ = ۲۱/۳۳۴ \quad \text{وزن کل آلیاژ}$$

$$۲۱/۳۳۴ \times ۰/۷۵۰ = ۱۶ \quad \text{وزن طلای خالص در آلیاژ}$$

$$۲۰ \times ۰/۷۴۰ = ۱۴/۸۰۰ \quad \text{وزن طلای خالص در ۷۴۰}$$

$$۱۶ - ۱۴/۸۰۰ = ۱/۲۰۰ \quad \text{وزن طلای خالص در ۱/۳۳۴}$$

$$= ۸۹۹/۵ = ۹۰۰ \quad \text{عیار مربوطه}$$

$$۱۰۰۰ \quad ۱/۳۳۴ \quad (\text{تناسب})$$

$$۱/۲۰۰ \quad X$$

$$(۱/۲ \times ۱۰۰۰) \div ۱/۳۳۴ = ۸۹۹/۵$$

با استفاده از ۲/۲۱۳ گرم بارمنفی ۱۰ گرم طلای چند عیار به عیار ۷۵۰ میرسد؟ وزن کل آلیاژ $۱۰ + ۲/۲۱۳ = ۱۲/۲۱۳$

$$۱۲/۲۱۳ \times ۰/۷۵۰ \div ۱۰۰۰ = ۹/۱۵۹ \quad \text{وزن طلای خالص در ۱۲ گرم}$$

$$۱۰ \quad ۱۰۰۰ \quad (۹/۱۵۹ \times ۱۰۰۰) \div ۱۰ = ۹۱۵/۹$$

$$۹/۱۵۹ \quad X$$

با استفاده از ۲/۲۱۳ گرم بارمنفی ۱۰ گرم طلای ۹۱۶ به چه عیاری میرسد؟ وزن کل آلیاژ $۱۰ + ۲/۲۱۳ = ۱۲/۲۱۳$

$$(۱۰ \times ۰/۹۱۶) \div ۱۰۰۰ = ۹/۱۶۰ \quad \text{وزن طلای خالص در ۱۰ گرم}$$

$$۱۲/۲۱۳ \quad ۱۰۰۰ \quad (۹/۱۶۰ \times ۱۰۰۰) \div ۱۲/۲۱۳ = ۷۵۰$$

$$۹/۱۶۰ \quad X$$

عیار سنجی : ابزار ها و شیوه ها : (محک زنی)

ابزارها و مواد محک زدن دستی که به وسیله ی زرگر یا طلا فروش صورت می گیرد ، عبارتند از :

سنگ محک :

سنگی است از جنس سنگ های آذرین سیلیسی که سیاه رنگ و متراکم است و هیچ اسیدی حتی تیزآب سلطانی اثری بر آن ندارد.

شاخص های محک :

برای محک زدن یک قطعه وجود شاخصی که به کمک آن عیار قطعه را تخمین بزنیم لازم است و چون قطعه های طلا می توانند عیار های متفاوتی داشته باشند ، به شاخص های متنوعی نیاز داریم . هر یک از این شاخص ها معمولاً از یک تکه طلا با عیار معلوم درست شده و عیار آن مانند ۸ (۳۳۳) ، ۱۲ (۵۰۰) ، ۱۴ (۵۸۵) ، ۱۷ (۷۰۵) ، ۱۸ (۷۵۰) و ... بر روی شاخص حک گردیده است.

اسیدها و مواد شیمیایی :

در بخش اسیدها توضیح داده شد.

محک زنی طلا :

شیوه محک زدن با این مواد و ابزارها به این صورت است : سنگ محک تمیز را مدت کوتاهی در دست بگیرید تا به دمای بدن برسد (37°) و کمی گرم شود ، سپس قطعه ی مورد نظر برای محک زدن را از جایی که به کار آسیب آشکاری نزنند با سوهان کمی لایه برداری کنید ، زیرا اگر قطعه آبکاری شده باشد (عیار محلول آبیاری هزار است و روی قطعه آبیاری شده لایه ای از طلای شمش قرار می گیرد.) یا با پوششی پوشیده شده باشد ، آن پوشش ، باید از روی کار برداشته شده تا عیار واقعی خود فلز سنجیده شود . آنگاه قسمت سوهان کاری شده را با دقت و فشاری یکنواخت و به تعداد مشخصی (مثلاً ۲۰ بار) روی سنگ محک بکشید (دقت کنید ، هر بار روی اثر خط قبلی کشیده شود تا به اندازه کافی تراکمی از رد طلا روی سنگ ایجاد شود.) سپس به همان شکل شاخص را هم در کنار رد طلای قطعه مورد نظر به همان تعداد و همان فشار بر روی سنگ محک بکشید. (اگر شاخص نداشتید می توانید از طلایی که به عیار آن اطمینان

کامل دارید، به عنوان شاخص استفاده کنید) اگر حدس می زنید که عیار قطعه از ۷۵۰ (۱۸ عیار) پایین تر است، فقط از تیز آب استفاده کنید. برای عیار های ۷۵۰ (۱۸ عیار) و بالاتر، از تیز آب سلطانی بهره ببرید. اسید را با قطره چکان به اندازه ی ۲ تا ۳ قطره (یا بیشتر) روی نقطه ای از سنگ که از خط های رد طلا فاصله داشته باشد، ریخته و با یک میله نازک پلاستیکی (اگر میله ی پلاستیکی نداشتید، می توانید از سر بدون گوگرد چوب کبریت استفاده کنید) اسید و افزودنی های لازم (مثلاً جوهر نمک) را خوب مخلوط کرده و بدون آنکه میله پلاستیکی با رد طلای کشیده شده روی سنگ تماس پیدا کند، اسید را به تمام نقطه های خط اثر طلا پخش کنید و منتظر واکنش بمانید. سه حالت ممکن است پیش آمد کند:

۱. رد خط طلای قطعه مورد آزمایش، محو شده و خط شاخص بماند (سرعت محو شدن در نظر گرفته شود. اگر خیلی سریع پاک شود یا به طور کلی طلا نیست و یا عیارش بسیار پایین است). نتیجه ی آن پایین تر بودن عیار قطعه از عیار شاخص است.

۲. رد خط طلای قطعه مورد آزمایش و قطعه شاخص به یک اندازه و سرعت محو شده و یا پایدار بماند، نتیجه ی آنکه عیار قطعه با عیار شاخص نزدیک است.

۳. رد خط طلای قطعه دیرتر و کمتر از رد شاخص محو شود، که به معنی آن است که عیار قطعه ی مورد آزمایش از عیار شاخص بالاتر است. برای مهارت در این کار و اعتماد بیشتر به این روش نیاز به تمرین زیاد است تا چشم آزموده شده و بتواند تخمین هر چه دقیقتری بزند.

دمای سنگ و اسید در سرعت واکنش موثر است، اگر سرد باشند، سرعت واکنش کم و اگر گرم باشند سرعت واکنش زیادتر می گردد. باید سطح سنگ تمیز بوده و اثر محک زدن های پیشین باشد. از استاندارد بودن و غلظت مناسب اسید مطمئن باشید. اگر بخواهیم چند قطعه را هم زمان بر روی یک سنگ محک بزنیم، به همان ترتیبی که قطعه های طلا را روی سنگ می کشید، آنها را روی میز قرار داده تا بدانید که هر اثر مربوط به کدام نمونه بوده است. این کار از اشتباه گرفتن هر خط مربوط به هر قطعه جلوگیری می کند. همه نمونه ها را با یک مقدار فشار و تعداد مساوی روی سنگ بکشید. رد یک قطعه طلای سفید با عیار معین، از طلای سبز با همان عیار کمتر و دیرتر محو می شود. اثر طلای سبز با عیار معین از طلای زرد با همان عیار دیرتر و کمتر و اثر طلای زرد با عیار معین از طلای قرمز با همان عیار، دیرتر و کمتر از روی سنگ محک در اثر تاثیر اسید محو می شود و این مربوط به مقاومت متفاوت فلز های آلیاژ در برابر اسید است.

نیکل از نقره و نقره از مس نسبت به اسید مقاوم تر هستند. اگر نیاز به واکنش آهسته و مشاهده سر فرصت داشته باشید، اسید را رقیقتر کنید. در عمل طلاهای با عیار بین ۸۰۰ تا ۲۰۰ قسمت در هزار با محک زدن قابل تشخیص هستند.

هر زمان سنگ محک پر شود و جای خالی بر روی آن برای محک زدن دوباره نبود می توانید روی سنگ را تیزآب ریخته و سپس روی آن نمک پاشیده و بعد آن را با آب بشوید.

نقره را همانند طلا همراه یک قطعه نقره ی دیگر با عیار معین با فاصله ی بیشتری از هم روی سنگ محک کشیده و تیز آب روی آن ریخته و یکی دو قطره آب به اسید اضافه کنید . دوغ آب سفید رنگ درون اسید های هر دو خط بر روی سنگ محک پدیدار می شود. مقدار و غلظت دوغ آب هر دو خط را مقایسه کنید ، هر کدام دارای دوغ آب بیشتری باشد ، عیار بالاتری دارد و برعکس . راه دیگری در تخمین زدن عیار نقره ، چکانیدن اسید روی نقره است. (البته محل ریختن اسید باید از قبل سوهان خورده باشد). اگر نقره در زیر محل اسید به رنگ کرم مات در آمد ، عیار نقره بالاست . عیار متوسط (به ویژه اگر دارای نیکل باشد) در زیر اسید به رنگ سیاه و عیار پایین به رنگ سبز در خواهد آمد . (به دلیل وجود زیاد مس)

در یک روش سنجش برای تشخیص نوع فلز ، یک گرم از فلز را در ۵CC اسید نیتریک قرار می دهیم تا حل شود ، تشکیل رسوب سیاه نشان دهنده ی وجود طلا است . در غیر این صورت تا ۳۰ CC آمونیاک را به آن افزوده تا کاغذ تورنسل را آبی کند ، اگر یک رسوب موقت از اکسید تشکیل شد و با اضافه کردن دوباره ی آمونیاک اکسید حل گردید ، نشان دهنده ی وجود نقره است . اگر حتی با اضافه کردن دوباره ی آمونیاک رسوب حل نشد و پایدار ماند ، نشان دهنده ی وجود فلزهایی مانند سرب ، آهن و آلومینیوم است. اگر محلول آبی رنگ شد نشان دهنده ی وجود مس است .
محک زدن پلاتین :

اگر قطعه فلزی به رنگ سفید بود و ظاهر آن نشان نمی داد که چه آلیاژی دارد ، می توان ابتدا اثر آن را روی سنگ محک به شکل گفته شده کشید و اسید نیتریک غلیظ روی آن ریخت ، اگر حل و محو نشد می توان اطمینان پیدا کرد که یا پلاتین (خانواده ی پلاتین) یا طلای ۷۵۰ (تیز آب سلطانی) انجام می دهید. اگر خط حل شد ممکن است طلا سفید باشد ، اما اگر حل نشد آزمایش باید با اسید تشخیص پلاتین ادامه یابد. اسید مناسب برای تشخیص پلاتین تیز آب سلطانی داغ است ، طلا سفید در تیز آب سلطانی سرد هم حل می شود و اسید می تواند آن را در خود حل کند ؛ بنابراین اگر خط روی سنگ محک فقط با تیز آب سلطانی داغ حل شد ، پلاتین (یا خانواده ی پلاتین) است. فلزهای خانواده ی پلاتین عبارتند از : پلاتین ، پالادیوم ، ایریدیم ، روتینوم و اسمیوم و رودیوم. پلاتین و سایر اعضای خانواده اش همگی در تیز آب سلطانی داغ حل می شوند ؛ ولی با سرعت های متفاوت و پلاتین دیرتر از همه. البته برخی از آلیاژهای فولاد هم در تیز آب سلطانی حل نمی شوند ، اما تشخیص آنها از پلاتین بسیار ساده است ، به ویژه آزمایش با آهن ربا کمک کننده است.

در یک روش برای شناخت نوع فلز تشکیل دهنده ی آلیاژ سفید ابتدا یک گرم از فلز را در اسید نیتریک ۵۰ درصد بجوشانید و با این کار نیکل ، نقره و فلزهای نجیب موجود حل شده و باقی مانده می تواند دارای طلا ، پلاتین و پالادیوم باشد. در مرحله بعد تیز آب سلطانی سرد به باقی مانده ی فلز اضافه کنید ، اگر رنگ فلز تیره شد طلا سفید است . اگر حاشیه دور فلز تیره شد پالادیوم و اگر تغییر رنگ نداد پلاتین است. برای اطمینان بیشتر تیز آب سلطانی را گرم کنید تا همه باقی مانده فلز در اسید حل شود ، سپس کمی نشادر به محلول اضافه کنید ، اگر رسوبی از رنگ قرمز تا زرد ایجاد شد ،

رسوب حاصل نشادر پلاتین است و دارای پلاتین می باشد. برای محک زدن پلاتین می توان ۲ قسمت جوهر نمک را با ۹ قسمت جوهر شوره مخلوط کرد و برای سرعت بخشیدن باید سنگ محک را کمی گرم کرد.

راه های ساده و نامطمئنی نیز برای تشخیص نوع فلز وجود دارد؛ با استفاده از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی می توان تا حدی جنس فلز را حدس زد. ویژگی هایی مانند رنگ، وزن و قابلیت ترکیب با اکسیژن. یک قطعه طلا از هم حجم خود، از جنس نقره، مس، برنج یا نیکل و آهن و غیره، سنگین تر است. در سنجش دستی وزن و حجم، به فضاهای خالی موجود در قطعه توجه کنید. طلای زرد یا سفید جلوه و درخشش متفاوتی با فلزهای هم رنگ خود دارد. اگر این طیف رنگی خاص خوب شناخته شود می تواند در شناسایی کمک کند. طلای عیار بالا با حرارت دادن دیرتر و کمتر تیره می شود. (طلای خالص حتی در صورت سرخ شدن و سپس سرد شدن هم تغییر رنگ نمی دهد و زرد درخشان باقی می ماند) اما طلای ناخالص، نقره و مس و نیکل و... در اثر سرخ شدن تیره می گردند. سنگینی پلاتین هم یک فاکتور تشخیص می تواند باشد. پلاتین همانند طلای خالص با سرخ شدن هم تغییر رنگ نمی دهد و اکسید نمی شود. دقت کنید که قطعه آبکاری شده یا خیر؛ زیرا اگر آبکاری شده باشد، رنگ درونی و واقعی خود را نشان نمی دهد و نمی توان از این ویژگی در شناسایی سود برد. برای شناسایی هر فلز خاصیت مغناطیسی آن را هم باید در نظر گرفت و با آهن ربا آزمایش کرد.

محک زدن در شناسایی نوع فلز راه گشا است ولی در تعیین عیار آن فقط کمک کننده می باشد. بسیاری از مواقع نیاز به تعیین دقیق عیار وجود دارد؛ در اینجا است که باید از روش های آزمایشگاهی و دقیق استفاده کرد تا بتوان با دقت $\frac{1}{1000}$ عیار فلز را معلوم کرد. برای این منظور قطعه ای حدود ۳۰۰ تا ۴۰۰ سوت از فلز را به محل هایی خاص که به ری گیری شهرت دارند، تحویل داده و آنها در عرض چند ساعت عیار دقیق را مشخص می کنند. اگر روش ها و ابزارهای به کار گرفته شده دقیق و مناسب باشند، معمولاً اندازه ی عیار تعیین شده دقیق و درست می باشد. دستگاه های کوچک الکترونیکی نیز ساخته شده که در تشخیص و سنجش عیار طلا کمک کننده است.