**Top of Form**

**استخراج طلا**

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kalgoorlie_The_Big_Pit_DSC04498.JPG?uselang=fa)**

**معدن کلگوری استرالیا، بزرگترین معدن طلای روباز جهان**

**تاریخچه :**

**استخراج طلا، به** [**انگلیسی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B2%D8%A8%D8%A7%D9%86_%D8%A7%D9%86%DA%AF%D9%84%DB%8C%D8%B3%DB%8C) **( Gold mining) فرایندی است که ضمن آن،** [**طلا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7) **یا** [**سنگ معدن**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D9%86%DA%AF_%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%86)**، از زمین استخراج می‌شود. جداسازی طلا و پالایش آن، مراحل و تکنیک‌های پیچیده‌ای را در بر می‌گیرد.**

**تاریخ دقیقی از نخستین حفاری‌های انسان که با هدف استخراج طلا، انجام شده، در دست نیست، ولی قدیمی‌ترین** [**معدن**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%86) **طلای کشف شده، به ۴٫۲۰۰ تا ۴٫۷۰۰ سال پیش از میلاد مسیح بازمی‌گردد، که در نکروپلیس،** [**بلغارستان**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D9%84%D8%BA%D8%A7%D8%B1%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86) **مستقر می‌باشد.**[**[۱]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%AE%D8%B1%D8%A7%D8%AC_%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-1)

**معادنی که طلا از دل آنها استخراج می‌شود، بر سه نوع زیرزمینی، روباز و زیرآبی می‌باشند. عمیق‌ترین معدن زیرزمینی جهان، در** [**آفریقای جنوبی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%81%D8%B1%DB%8C%D9%82%D8%A7%DB%8C_%D8%AC%D9%86%D9%88%D8%A8%DB%8C) **قرار دارد، که در عمق ۳٫۹۰۰ متری از سطح زمین واقع شده است.**

**امروزه بخش اعظم از طلای تولید شده جهان، توسط ۵ شرکت** [**بریک گولد**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D8%B1%DB%8C%DA%A9_%DA%AF%D9%88%D9%84%D8%AF)**،** [**گولدکورپ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%AF%D9%88%D9%84%D8%AF%DA%A9%D9%88%D8%B1%D9%BE)**،** [**نیومانت**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%D9%88%D9%85%D8%A7%D9%86%D8%AA)**،** [**نیوکرست ماینینگ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%D9%88%DA%A9%D8%B1%D8%B3%D8%AA_%D9%85%D8%A7%DB%8C%D9%86%DB%8C%D9%86%DA%AF) **و** [**انگلوگولد اشانتی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%86%DA%AF%D9%84%D9%88%DA%AF%D9%88%D9%84%D8%AF_%D8%A7%D8%B4%D8%A7%D9%86%D8%AA%DB%8C)**، استخراج می‌شود.**

**بزرگترین معدن طلای جهان، از نظر وسعت؛ معدن کلگوری استرالیا، می‌باشد و بزرگترین معدن طلای جهان از نظر میزان تولید طلا نیز، معدن گراسبرگ می‌باشد، که در پاپوا،** [**اندونزی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%86%D8%AF%D9%88%D9%86%D8%B2%DB%8C) **قرار دارد.**

**خصوصیات طلا :**

**طلا یا زَر با** [**نشان شیمیایی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D8%B4%D8%A7%D9%86_%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%D8%A7%DB%8C%DB%8C) **Au نام یک** [**عنصر**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D9%86%D8%B5%D8%B1_(%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C)) **است. طلا فلزی نرم و چگال و** [**شکل‌پذیر**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%DA%A9%D9%84%E2%80%8C%D9%BE%D8%B0%DB%8C%D8%B1%DB%8C) **به رنگ زرد روشن و براق است که در مجاورت هوا و آب** [**زنگ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B2%D9%86%DA%AF_%D8%B2%D8%AF%D9%86) **نمی‌زند و تیره نمی‌شود. از نظر شیمیایی، طلا** [**فلزی واسطه**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D9%84%D8%B2_%D9%88%D8%A7%D8%B3%D8%B7%D9%87) **است که در** [**گروه ۱۱ جدول تناوبی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%AF%D8%B1%D9%88%D9%87_%DB%B1%DB%B1_%D8%AC%D8%AF%D9%88%D9%84_%D8%AA%D9%86%D8%A7%D9%88%D8%A8%DB%8C) **جای دارد و یکی از کم واکنش‌ترین عنصرهای جامد در** [**شرایط استاندارد**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%D8%B1%D8%A7%DB%8C%D8%B7_%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%AF) **است. پس می‌توان این فلز را به صورت خالص در طبیعت به صورت دانه‌ای یا تکه‌ای در میان سنگ‌ها، کانی‌های بلوری شده و مواد ته نشینی** [**آبرفتی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D8%A8%D8%B1%D9%81%D8%AA) **پیدا کرد. همچنین در میان کانی‌ها به صورت ترکیبی با دیگر عنصرها به ویژه** [**تلوریم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D9%84%D9%88%D8%B1%DB%8C%D9%85) **دیده شده اما فراوان نیست.** [**نماد شیمیایی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%85%D8%A7%D8%AF_%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%D8%A7%DB%8C%DB%8C) **این عنصر، Au از نام لاتین آن *aurum* به معنی «درخشش سپیده دم» گرفته شده‌است.**[**[۱]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-1)

**ارزش طلا به دلیل کمیابی آن، کاربردپذیری آسان، تصفیه راحت، مقاومت در مقابل زنگ زدن و خوردگی، رنگ متمایز، واکنش‌ناپذیری با دیگر عناصر است ویژگی‌هایی که در کمتر فلز دیگری دیده می‌شود. همچنین این فلز این قابلیت را دارد که تا حد رشته‌های بسیار کوچکی درآید که این خاصیت در ساخت جواهرات کاربرد بسیار مهمی دارد.طلا از آغاز تاریخ مکتوب بشر همواره** [**فلزی گران‌بها**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D9%84%D8%B2%D8%A7%D8%AA_%DA%AF%D8%B1%D8%A7%D9%86%E2%80%8C%D8%A8%D9%87%D8%A7) **و محبوب بوده‌است که برای ضرب** [**سکه**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%DA%A9%D9%87)**، ساخت** [**جواهرات**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D9%88%D8%A7%D9%87%D8%B1%D8%A7%D8%AA) **و کاربردهای هنری استفاده می‌شده‌است. در گذشته سیاست مالی بسیاری از کشورها بر پایه** [**استاندارد طلا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%AF_%D8%B7%D9%84%D8%A7) **استوار بود یعنی پول هر کشوری معادل مقدار مشخصی از طلا بود. استاندارد طلا از آغاز جنگ جهانی اول در بیشتر کشورهای اروپایی و پس از آن به تدریج در کشورهای دیگر کنار گذاشته شد و سیاست** [**پول بی‌پشتوانه**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D9%88%D9%84_%D8%A8%DB%8C%E2%80%8C%D9%BE%D8%B4%D8%AA%D9%88%D8%A7%D9%86%D9%87) **جایگزین آن شد.**

**طلا علاوه بر کاربرد** [**سرمایه‌ای**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%B1%D9%85%D8%A7%DB%8C%D9%87) **و استفاده در جواهرات کاربردهای گوناگون دیگری از جمله در** [**دندان‌پزشکی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%86%D8%AF%D8%A7%D9%86%E2%80%8C%D9%BE%D8%B2%D8%B4%DA%A9%DB%8C)**، تولید شیشه‌های رنگی و صنایع** [**الکترونیک**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%86%DB%8C%DA%A9) **دارد و با توجه به** [**رسانایی الکتریکی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D9%86%D8%A7%DB%8C%DB%8C_%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%DB%8C%DA%A9%DB%8C) **بالا در** [**سیم‌کشی الکتریکی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%DB%8C%D9%85%E2%80%8C%DA%A9%D8%B4%DB%8C_%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%DB%8C%DA%A9%DB%8C) **کاربرد دارد.**

**بر اساس برآوردها در طول تاریخ بشر تا سال ۲۰۱۲ در مجموع ۱۷۴ هزار تُن طلا استخراج شده‌است.**[**[۲]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-World_Gold_Council_FAQ-2) **معادل ۵٫۶ میلیارد** [**اونس تروا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%88%D9%86%D8%B3_%D8%AA%D8%B1%D9%88%D8%A7) **و از نظر حجمی معادل ۹۲۶۱ مترمکعب (مکعبی که با اضلاع ۲۱ متری) که بر اساس برآوردها ۵۰٪ آن به صورت** [**جواهرات**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D9%88%D8%A7%D9%87%D8%B1%D8%A7%D8%AA)**، ۴۰٪ به صورت شمش‌ها و سکه‌های سرمایه‌گذاری در** [**ذخایر طلای رسمی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B0%D8%AE%DB%8C%D8%B1%D9%87_%D8%B7%D9%84%D8%A7) **بانک‌های مرکزی و صندوق‌های سرمایه‌گذاری و سرمایه‌های شخصی و حدود ۱۰٪ در بخش صنعت نگهداری می‌شود.**[**[۳]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-oil-price.com-worlds-gold-consumption_2011-3)

**تولید جهانی طلا در سال ۲۰۱۱ حدود ۲۷۰۰ تن بود که نسبت به ۲۲۶۰ تن سال ۲۰۰۸ افزایش داشته‌است. از دهه ۱۸۸۰ تاکنون بخش بزرگی از تولید طلای دنیا در** [**آفریقای جنوبی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%81%D8%B1%DB%8C%D9%82%D8%A7%DB%8C_%D8%AC%D9%86%D9%88%D8%A8%DB%8C) **انجام شده‌است. در حدود نیمی از کل طلایی که تاکنون استخراج شده از آفریقای جنوبی آمده‌است و از سال ۱۹۰۵ تا ۲۰۰۷ به‌طور پیوسته همیشه این کشور در صدر فهرست تولید طلا قرار داشت. در سال ۱۹۷۰ این کشور ۱۴۸۰ تن طلا معادل ۷۹٪ کل طلا تولید جهانی را به خود اختصاص بود. سهم آفریقای جنوبی در تولید طلا در سال‌های اخیر به شدت کاهش یافته به‌طوری‌که** [**چین**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%86%DB%8C%D9%86) **در سال ۲۰۰۷ با ۲۷۶ تن بزرگترین تولیدکننده طلا شد.**

[**هند**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%86%D8%AF) **بزرگترین واردکننده طلا در دهه‌های اخیر بوده‌است که به دلیل تقاضای بالای جواهرات طلا در این کشور است. برآورد می‌شود که ۱۸ هزار تن طلا در خانه‌های هندی‌ها نگهداری می‌شود. هرچند در سال ۲۰۱۳ تقاضای طلا در چین از هند پیشی گرفت. واحد اندازه‌گیری طلا در بازار جهانی** [**اونس تروا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%88%D9%86%D8%B3_%D8%AA%D8%B1%D9%88%D8%A7) **معادل ۳۱.۱ گرم است. قیمت طلا در آوریل ۲۰۱۳ معادل ۱۳۰۰ دلار برای هر اونس بوده که معادل حدود ۴۱٬۸۰۰ دلار برای هر کیلوگرم است.**

**طلا در برابر بیشتر اسیدها پایدار است اما در** [**تیزاب سلطانی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%DB%8C%D8%B2%D8%A7%D8%A8_%D8%B3%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%86%DB%8C) **(نیترو-هیدروکلریک اسید) حل می‌شود دلیل برگزیدن نام «تیزاب سلطانی» برای توانایی حل کردن طلا است. افزون بر این طلا در محلول‌های آلکالینی** [**سیانور**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%DB%8C%D8%A7%D9%86%D9%88%D8%B1) **که در معدن کاری کاربرد دارد، و در** [**جیوه**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%DB%8C%D9%88%D9%87) **با ساخت آلیاژ** [**ملغمه**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%84%D8%BA%D9%85%D9%87) **هم حل می‌شود.** [**نیتریک اسید**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%D8%AA%D8%B1%DB%8C%DA%A9_%D8%A7%D8%B3%DB%8C%D8%AF) **که توان حل کردن** [**نقره**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%82%D8%B1%D9%87) **و** [**فلزهای پایه**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D9%84%D8%B2_%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D9%87) **را دارد در برابر طلا ناتوان است. این ویژگی نیتریک اسید در *آزمون اسید* برای شناسایی و تأیید طلا به کار می‌آید.**

**طلا معمولاً به صورت** [**آلیاژ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%DB%8C%D8%A7%DA%98) **همراه با فلزات دیگر استفاده می‌شود.** [**مس**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B3) **رایج‌ترین فلز برای ساخت آلیاژ طلاست و گاهی از فلزات دیگری مثل** [**نقره**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%82%D8%B1%D9%87)**،** [**نیکل**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%DA%A9%D9%84)**، و** [**پالادیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AF%DB%8C%D9%85) **هم استفاده می‌شود. درصد طلای موجود در هر مصنوع فلزی به عنوان** [**عیار طلا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1_%D8%B7%D9%84%D8%A7) **نامیده می‌شود که معمولاً از واحد ۲۴ یا واحد ۱۰۰۰ بیان می‌شود. مثلاً طلای ۱۸ عیار (۷۵۰) حاوی ۷۵ درصد طلاست و طلای ۹۰۰ شامل ۹۰ درصد طلاست.**

****

**طلا شکل کریستالی ویژه‌ای ندارد (اصطلاحاً** [**آمورف**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%85%D9%88%D8%B1%D9%81) **یا بی شکل). در طبیعت معمولاً در میان سنگ‌های آتشفشانی و گاهی در میان رسوبات رودخانه‌ای و دریاچه‌ای یافت می‌شود. در سنگ‌های آتشفشانی به شکل** [**دندریتی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%86%D8%AF%D8%B1%DB%8C%D8%AA) **دیده می‌شود و در رسوبات به صورت دانه‌های ریز و درشت. اولین و بارزترین مشخصهٔ طلا، رنگ زرد و برق فلزی آن است. اما در موارد بسیار زیادی ممکن است با** [**طلای ابلهان**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7%DB%8C_%D8%A7%D8%A8%D9%84%D9%87%D8%A7%D9%86) **یا** [**پیریت**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%DB%8C%D8%B1%DB%8C%D8%AA) **اشتباه گرفته شود. مهم‌ترین تفاوت در زمان این تشخیص، خاصیت چکش خواری طلا است. در حالی که پیریت با ضربهٔ چکش، خرد می‌شود، طلا در برابر ضربه تنها کمی تغییر شکل می‌دهد. لازم به ذکر است طلا از نظر کریستالوگرافی در رده FCC قرار دارد.**

## ویژگی‌ها :

**طلا** [**شکل‌پذیرترین**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%DA%A9%D9%84%E2%80%8C%D9%BE%D8%B0%DB%8C%D8%B1%DB%8C) **ماده‌است. یک گرم از این عنصر را می‌توان آن قدر چکش زد تا به اندازهٔ یک ورق با مساحت یک متر مربع پهن شود یا یک** [**اونس**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%88%D9%86%D8%B3) **را به اندازهٔ ۳۰۰** [**پا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%A7_(%DB%8C%DA%A9%D8%A7)) **پهن کرد. برگهٔ طلا می‌تواند آن قدر نازک شود تا در پایان شفاف شود در این صورت نور گذرا از آن به رنگ آبی مایل به سبز خواهد بود چون طلا به شدت نور زرد و قرمز را باز می تاباند.**[**[۴]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-4) **چنین ورقه‌های نیمه شفافی به خوبی پرتوهای فروسرخ را باز می تاباند، این ویژگی در پوشش‌های محافظ در برابر پرتوهای فروسرخ یا پرتوهای گرمایی مانند لباس‌های محافظ در برابر گرما یا در برابر خورشید مانند** [**لباس فضانوردان**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%84%D8%A8%D8%A7%D8%B3_%D9%81%D8%B6%D8%A7%DB%8C%DB%8C) **به کار می‌آید.**[**[۵]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-5)

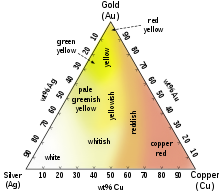
**طلا می‌تواند با بسیاری از فلزها** [**آلیاژ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%DB%8C%D8%A7%DA%98) **شود. این آلیاژها در بدست آوردن سختی و نرمی‌های گوناگون،** [**دمای ذوب**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%85%D8%A7%DB%8C_%D8%B0%D9%88%D8%A8) **مناسب، پدید آوردن رنگ دلخواه و دیگر کاربردهای فلزشناسی مورد نیازند.**[**[۶]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-coloredgold-6) **طلا** [**رسانای خوب گرما**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D9%86%D8%A7%DB%8C%DB%8C_%DA%AF%D8%B1%D9%85%D8%A7%DB%8C%DB%8C) **و** [**جریان برق**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D9%86%D8%A7%DB%8C_%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%DB%8C%DA%A9%DB%8C) **است. از نظر شیمیایی** [**رطوبت هوا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D9%88_%D8%B2%D9%85%DB%8C%D9%86) **و** [**واکنشگرهای ناب**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%88%D8%A7%DA%A9%D9%86%D8%B4%DA%AF%D8%B1_%D9%86%D8%A7%D8%A8)[**خورنده**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D9%88%D8%B1%D8%AF%DA%AF%DB%8C) **بر آن بی‌اثرند. به همین دلیل در ساخت** [**سکه**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%DA%A9%D9%87) **و** [**گوهرسازی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D9%88%D8%A7%D9%87%D8%B1) **بسیار مناسب است و البته می‌توانند پوشش مناسب برای دیگر فلزهای واکنش پذیر باشد. دارای میل ترکیبی بسیار پایینی است و در برابر بیشتر اسید و بازها ایستادگی می‌کند. می‌توان گفت طلا عنصری حل نشدنی است هرچند که در** [**تیزاب سلطانی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%DB%8C%D8%B2%D8%A7%D8%A8_%D8%B3%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%86%DB%8C) **می‌توان آن را حل کرد.**

**اکسیدهای معمول طلا عبارتند از طلای یک و سه بار مثبت یا طلا(I) و طلا(III). یون‌های طلا در محلول به آسانی** [**کاهیده**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%DA%A9%D8%B3%D8%A7%DB%8C%D8%B4_%D9%88_%DA%A9%D8%A7%D9%87%D8%B4) **می‌شوند در صورت افزودن هر فلز دیگری در نقش عامل کاهش، می‌بینیم که فلز افزوده اکسید و حل می‌شود در مقابل فلز جامد طلا در ظرف ته نشین می‌شود.**

**طلای پالودهٔ باکیفیت، بی بو، بی مزه و پایدار در برابر خوردگی است.**[**[۷]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-7) **طلا چگالی بالایی دارد، یک مترمکعب از آن ۱۹٬۳۰۰** [**kg**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%A9%DB%8C%D9%84%D9%88%DA%AF%D8%B1%D9%85) **وزن دارد. برای مقایسه: چگالی** [**سرب**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%B1%D8%A8) **11,340 kg/m۳ و چگالی سنگین‌ترین عنصر یعنی** [**اسمیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%B3%D9%85%DB%8C%D9%85) **22,610 kg/m۳ است.**

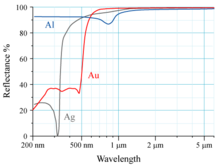
### رنگ :

**نوشتار(های) وابسته:** [**شیمی کوانتومی نسبیتی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C_%DA%A9%D9%88%D8%A7%D9%86%D8%AA%D9%88%D9%85%DB%8C_%D9%86%D8%B3%D8%A8%DB%8C%D8%AA%DB%8C)

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ag-Au-Cu-colours-english.svg?uselang=fa)**

**رنگ‌های گوناگون آلیاژهای** [**Ag**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%82%D8%B1%D9%87)**-Au-**[**Cu**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B3)

**در حالی که بیشتر فلزهای پالوده (خالص) به رنگ خاکستری، نقره‌ای یا سفید اند، طلا به رنگ زرد است. این رنگ نشان می‌دهد که چه میزان الکترون‌های تراز والانسی آزادند و در شمار انبوه به این سو و آن سو می‌روند (**[**پلاسمون**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D9%84%D8%A7%D8%B3%D9%85%D9%88%D9%86)**). بسامد این جابجایی‌ها در بیشتر فلزها در بازهٔ فرابنفش است اما برای طلا در بازهٔ نور دیدنی (مرئی) می‌افتد. این به دلیل اثرهای نسبیتی-کوانتومی در** [**ابر الکترونی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%88%D8%B1%D8%A8%DB%8C%D8%AA%D8%A7%D9%84_%D8%A7%D8%AA%D9%85%DB%8C) **پیرامون اتم طلا است.**[**[۸]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-8)[**[۹]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-9)

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Image-Metal-reflectance.png?uselang=fa)**

**ضریب بازتاب آینه‌های ساخته‌شده از آلومینیوم (Al)، نقره (Ag) و طلا (Au)**

**رنگ پیش‌بینی شده توسط مدل کوانتومی (غیرنسبیتی) برای طلا سفید و همانند نقره است، اما وارد کردن اثرات اختلالی نسبیتی می‌تواند رنگ زرد خاص فلز طلا بر خلاف رنگ سفید یا نقره‌ای بیشتر فلزات دیگر را توجیه کند. همان‌طور که در شکل دیده می‌شود، طیف نور بازتاب‌شده از فلزاتی نظیر نقره (Ag) یا آلومینیوم (Al) در بازهٔ** [**طول موج**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%88%D9%84_%D9%85%D9%88%D8%AC)[**نور مرئی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%88%D8%B1_%D9%85%D8%B1%D8%A6%DB%8C) **(۴۰۰ تا ۸۰۰ نانومتر) ثابت بوده و این فلزات همهٔ رنگ‌ها را با شدت یکسان بازتاب می‌کنند و بنابراین سفید دیده می‌شوند. اما طلا، نور آبی (طول موج‌های حدود ۴۰۰ نانومتر) را بیشتر از بقیه رنگ‌ها جذب کرده و در نتیجه زرد رنگ دیده می‌شود.  
گذار اتمی متناظر به این جذب،گذار 5d-6s است. در اتم‌های نقره (Z=۴۷) و آلومینیوم (Z=۱۳) اثرات نسبیتی وجود دارند اما آن‌قدر قوی نیستند تا با افزایش فاصلهٔ انرژی دو اربیتال 6s و 5d، این‌گذار را به طول موج‌ها مرئی منتقل کنند. اما در طلا (Z=۷۹)، این‌گذار در حوالی نور آبی اتفاق افتاده و رنگ ویژهٔ زرد رنگ طلا را ایجاد می‌کند.**[**[۱۰]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-PekkaPyykko-10)

[**آلیاژهای رنگی طلا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7%DB%8C_%D8%B3%D9%81%DB%8C%D8%AF) **مانند طلای قرمز را می‌توان با افزودن اندکی** [**مس**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B3) **و** [**نقره**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%82%D8%B1%D9%87) **بدست آورد. مثلث کناری رنگ‌های گوناگون آلیاژهای نقره-طلا-مس را نشان می‌دهد. آلیاژهای دیگر طلا مانند** [**نیکل**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%DA%A9%D9%84) **و** [**پالادیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AF%DB%8C%D9%85) **هم در گوهرسازی تجاری مهم اند چون با کمک آن‌ها به آلیاژ طلای سفید دست می‌یابیم. افزودنی‌های دیگر مانند** [**منگنز**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%86%DA%AF%D9%86%D8%B2)**،** [**آلومینیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%D9%88%D9%85%DB%8C%D9%86%DB%8C%D9%85)**،** [**آهن**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%87%D9%86)**،** [**ایندیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%DB%8C%D9%86%D8%AF%DB%8C%D9%85) **و... می‌توانند رنگ‌های دیگری از طلا بدست آوردند که چندان معمول نیست و کاربردهای دیگری دارد.**[**[۶]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-coloredgold-6)

**طلای سبز : در صورت ترکیب فلز طلا با فلز** [**روی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D9%88%DB%8C)**، رنگ طلا به سمت رنگ سبز میل می‌کند و هرچه درصد فلز روی بالاتر رود میزان سبزی هم بیشتر می‌شود.**

**طلای بنفش: از ترکیب فلزهای طلا و** [**آلومینیوم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%D9%88%D9%85%DB%8C%D9%86%DB%8C%D9%85) **با نسبت یک اتم طلا در مقابل دو اتم آلومینیوم فلزی با رنگ جذاب ارغوانی ایجاد خواهد شد. در واقع ۷۹ درصد ترکیب فوق طلا است که ۱۸** [**عیار**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1) **ارزیابی می‌شود.**[**[۱۱]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-11)

### ایزوتوپ :

**تنها** [**ایزوتوپ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%DB%8C%D8%B2%D9%88%D8%AA%D9%88%D9%BE) **پایدار و طبیعی طلا ۱۹۷Au است. بیش از این، طلا دارای ۳۶** [**ایزوتوپ پرتوزا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D8%AF%DB%8C%D9%88_%D8%A7%DB%8C%D8%B2%D9%88%D8%AA%D9%88%D9%BE) **است که همگی به صورت آزمایشگاهی پدید می‌آیند و در بازهٔ** [**جرم اتمی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D8%B1%D9%85_%D8%A7%D8%AA%D9%85%DB%8C) **۱۶۹ تا ۲۰۵ جای دارند. پایدارترین آن‌ها ۱۹۵Au است که** [**نیمه‌عمر**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%D9%85%D9%87%E2%80%8C%D8%B9%D9%85%D8%B1) **۱۸۶٫۱ روزی دارد. از همه ناپایدارتر ۱۷۱Au است که پروتون می تاباند و نیمه‌عمرش 30 µs است. بیشتر ایزوتوپ‌های پرتوزای طلا که جرم اتمی زیر ۱۹۷ دارند در اثر** [**واپاشی آلفا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%88%D8%A7%D9%BE%D8%A7%D8%B4%DB%8C_%D8%A2%D9%84%D9%81%D8%A7)**،** [**β+**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%88%D8%A7%D9%BE%D8%A7%D8%B4%DB%8C_%D8%A8%D8%AA%D8%A7) **و پروتون از میان می‌روند. ۱۹۵Au که با جذب الکترون از میان می‌رود و ۱۹۶Au که بیشتر با جذب الکترون (۹۳٪) و کمتر با واپاشی** [**β-**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%88%D8%A7%D9%BE%D8%A7%D8%B4%DB%8C_%D8%A8%D8%AA%D8%A7) **از میان می‌رود (۷٪)**[**[۱۲]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-12)**، تنها استثناهای این پدیده‌اند. همهٔ ایزوتوپ‌های پرتوزای طلا با جرم اتمی بالاتر از ۱۹۷ با واپاشی** [**β-**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%88%D8%A7%D9%BE%D8%A7%D8%B4%DB%8C_%D8%A8%D8%AA%D8%A7) **از میان می‌روند.**[**[۱۳]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-nubase-13)

**دست کم ۳۲ هستهٔ همپار شناخته شده‌است که جرم اتمی در بازهٔ ۱۷۰ تا ۲۰۰ داشته‌اند. در میان این بازه تنها ۱۷۸Au, ۱۸۰Au, ۱۸۱Au, ۱۸۲Au, and ۱۸۸Au** [**همپار**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%85%D9%BE%D8%A7%D8%B1) **ندارند. پایدارترین همپار طلا ۱۹۸m۲Au با نیمه عمر ۲٫۲۷ روز و ناپایدارترین ۱۷۷m۲Au با نیمه عمر ۷ ns است. ۱۸۴m۱Au با سه واپاشی β+،گذار ایزومری (تابش گاما) و واپاشی آلفا رو به نابودی می‌گذارد. هیچکدام دیگر از همپار یا ایزوتوپ‌های طلا از سه راه واپاشی نابود نمی‌شوند.**[**[۱۳]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-nubase-13)

## کاربرد :

### گوهرسازی

**به دلیل نرمی بالای طلای خالص (**[**عیار**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1) **۲۴) آن را با فلزهای دیگر** [**آلیاژ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%DB%8C%D8%A7%DA%98) **می‌کنند تا استحکام، شکل‌پذیری و خواص دیگر آن بهبود یابد.** [**مس**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B3) **رایجترین فلز در آلیاژهای طلاست و باعث قرمزتر شدن رنگ آلیاژ می‌شود. میزان طلای موجود در هر آلیاژ از واحد ۲۴ یا واحد ۱۰۰۰ بیان می‌شود. طلای ۱۸ عیار به معنی ۱۸ واحد طلا و ۶ واحد فلز دیگر و طلای ۹۰۰ به معنی ۹۰۰ واحد طلا و ۱۰۰ واحد فلز دیگر است.**[**[۱۴]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-utilisegold-14)

**طلای با عیار ۱۸ که دارای ۲۵٪ مس باشد در طلاسازی سنتی و باستانی روسیه دیده شده‌است. این طلا که قرمز رنگ است برای عموم مردم کاربرد ندارد. طلای ۱۴ با آلیاژ طلا-مس رنگی همانند برخی آلیاژهای** [**برنز**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D9%81%D8%B1%D8%BA) **دارد که از هر دوی آن‌ها در ساخت نشان پلیس استفاده می‌شود. از آمیختن طلا با** [**آهن**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%87%D9%86) **به طلای آبی و از طلا با** [**آلومینیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%D9%88%D9%85%DB%8C%D9%86%DB%8C%D9%85) **به طلای بنفش می‌رسیم. این رنگ‌های طلا مگر در کارهای بسیار ویژهٔ گوهرسازی، کاربرد چندانی ندارند. طلای آبی تُرد است و به سختی می‌توان با آن کار کرد.**[**[۱۴]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-utilisegold-14)

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mokumeganekvie.jpg?uselang=fa)**

**زیباسازی ابزار چوبی با دادن رنگ‌های گوناگون به طلا**

**طلای ۱۸ و ۱۴ که تنها از آلیاژ طلا-نقره ساخته شده باشند رنگ زرد مایل به سبز دارند و با نام** [**طلای سبز**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%85) **شناخته می‌شوند.** [**طلای سفید**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7%DB%8C_%D8%B3%D9%81%DB%8C%D8%AF) **از آمیختن طلا با فلزهای سفیدرنگ مثل** [**نقره**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%82%D8%B1%D9%87)**،** [**پالادیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%AF%DB%8C%D9%85) **یا** [**نیکل**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%DA%A9%D9%84) **بدست می‌آید. البته رنگ درخشان طلای سفید رنگ واقعی آن نیست بلکه به دلیل روکش** [**رودیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D9%88%D8%AF%DB%8C%D9%85) **(فلزی از** [**گروه پلاتین**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%AF%D8%B1%D9%88%D9%87_%D9%BE%D9%84%D8%A7%D8%AA%DB%8C%D9%86)**) است که بر روی آن کشیده می‌شود. از انواع رایج طلای سفید، طلای ۱۸ عیار دارای ۱۷٫۳٪ نیکل، ۵٫۵٪** [**روی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D9%88%DB%8C) **و ۲٫۲٪ مس است که به رنگ نقره دیده می‌شود.**[**[۱۴]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-utilisegold-14)

**با توجه به قیمت بالای پالادیم (معمولاً یک‌سوم تا نصف قیمت طلا) آلیاژهای پالادیم از آلیاژهای نیکل طلای سفید گران‌بهاتر هستند. طلای سفید با عیار بالا نسبت به نقره و** [**نقرهٔ استرلینگ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%82%D8%B1%D9%87_%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%B1%D9%84%DB%8C%D9%86%DA%AF)**، در برابر خوردگی پایداری بسیار بیشتری دارد. پیشهٔ ویژه‌ای در ژاپن وجود دارد که در آن تلاش می‌شود به صورت لایه لایه رنگ‌های گوناگون به طلا دهند با کمک آن ابزارهای چیدمان چوبی را زیبا کنند. در سمت چپ یک نمونه از این رنگ آمیزی‌های لایه لایه با طلا را می‌توانید ببینید.**

### پزشکی :

**برپایه نشانه‌های به جای مانده، طلا کهن‌ترین داروی دوران باستان بوده‌است (در یکی از منابع مربوط به پزشکان** [**شمن**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%D9%85%D9%86%E2%80%8C%D8%A8%D8%A7%D9%88%D8%B1%DB%8C)[**[۱۵]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-15)**) همچنین** [**دیوسکوریدس**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%DB%8C%D9%88%D8%B3%DA%A9%D9%88%D8%B1%DB%8C%D8%AF%D8%B3) **هم آن را می شناخته‌است.**[**[۱۶]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-16)[**[۱۷]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-17) **در قرون وسطی باور بر این بود که طلا برای سلامتی مفید است و نمی‌شود ماده‌ای به این زیبایی و کمیابی به بدن آسیب برساند. امروزه هم برخی** [**علوم خفیه**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85_%D8%AE%D9%81%DB%8C%D9%87) **و** [**پزشکی جایگزین**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%B2%D8%B4%DA%A9%DB%8C_%D8%AC%D8%A7%DB%8C%DA%AF%D8%B2%DB%8C%D9%86) **بر این باورند که طلا توان درمان دارد.**[**[۱۸]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-18) **«طلا کردن» در لغتنامه دهخدا این‌گونه تعریف شده‌است. «به اصطلاح اطبا آنچه بر اندام مالند رقیق آن را طلا و غلیظ آن را ضماد گویند و شعرا مطلق بر مالیدن و اندودن اطلاق کنند.»**[**[۱۹]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-19) **برخی از نمک‌های طلا ویژگی ضد التهابی دارند و در داروسازی و درمان ورم مفاصل و بیماری‌های مانند آن کاربرد دارند. داروهای تزریقی که پایهٔ طلا دارند کمک می‌کنند تا درد و ورم** [**روماتیسم مفصلی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D9%88%D9%85%D8%A7%D8%AA%DB%8C%D8%B3%D9%85_%D9%85%D9%81%D8%B5%D9%84%DB%8C) **و** [**سل**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D9%84) **بهبود یابد.**[**[۲۰]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-Messorri-20) **تنها نمک‌ها و ایزوتوپ‌های پرتوزای طلا ارزش دارویی دارند و فلز خالص طلا برای بدن کاری نمی‌کند.**

**آلیاژهای طلا در** [**دندان‌پزشکی بازسازی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D9%86%D8%AF%D8%A7%D9%86%E2%80%8C%D9%BE%D8%B2%D8%B4%DA%A9%DB%8C_%D8%A8%D8%A7%D8%B2%D8%B3%D8%A7%D8%B2%DB%8C) **به ویژه در پر کردن دندان و روکش همیشگی دندان (بجای یک دندان واقعی) کاربرد دارد. نرمی آلیاژهای طلا کمک می‌کند تا رویهٔ بالایی دندان آسیای پرشده با دندان بالا سری خود بیشتر هماهنگ شود و در مجموع نسبت به دیگر مواد پرکننده نتیجهٔ بهتری بدست آید. در برخی فرهنگ‌ها، دندان‌های پیشین را روکش طلا می‌کنند و این کار را می‌پسندند و برخی آن را نادرست می‌دانند.**

**طلای-۱۹۸ با** [**نیمه‌عمر**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%D9%85%D9%87%E2%80%8C%D8%B9%D9%85%D8%B1) **۲٫۷ روز در درمان برخی گونه‌های** [**سرطان**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%B1%D8%B7%D8%A7%D9%86) **و بیماری‌های دیگر با کمک** [**پزشکی هسته‌ای**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%B2%D8%B4%DA%A9%DB%8C_%D9%87%D8%B3%D8%AA%D9%87%E2%80%8C%D8%A7%DB%8C) **به کار می‌آید.**[**[۲۱]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-21)[**[۲۲]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-22)

### خوردنی و نوشیدنی :

* **طلا به صورت یک افزودنی با شماره E175 می‌تواند به خوراکی‌ها افزوده شود.**[**[۲۳]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-FSA-23)
* [**برگ طلا**](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%A8%D8%B1%DA%AF_%D8%B7%D9%84%D8%A7&action=edit&redlink=1) **به صورت گَرد یا پوسته پوسته در پخت یا برای زیبایی روی برخی خوراکی‌های رده بالا و نوشیدنی افراد برجسته و ویژه بکار می‌رود.**[**[۲۴]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-24) **همچنین در** [**قرون وسطی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D8%B1%D9%88%D9%86_%D9%88%D8%B3%D8%B7%DB%8C) **شاهان و افراد برجسته برای نشان دادن میزان برخورداری میزبان یا با این باور که چیزی چنین ارزشمند و کمیاب باید برای سلامتی مفید باشد، در نوشیدنی‌ها یا خوراکی‌ها از گَرد یا پوسته‌های طلا استفاده می‌کردند.**
* ***Danziger Goldwasser* به آلمانی یعنی آب طلای Danziger، یا Goldwasser به معنی آب طلا، نام یک نوشیدنی گیاهی سنتی آلمانی (لیکور) است**[**[۲۵]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-25) **که امروزه در** [**گدانسک**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%AF%D8%AF%D8%A7%D9%86%D8%B3%DA%A9)**،** [**لهستان**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%84%D9%87%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86)**،** [**شواباخ**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%D9%88%D8%A7%D8%A8%D8%A7%D8%AE) **و آلمان تولید می‌شود و دارای اندکی برگ طلا است. همچنین نوشیدنی‌های کوکتل دارای برگ طلا هم در دسترس است که نزدیک به ۱۰۰۰ دلار قیمت دارند.**[**[۲۶]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-26) **یادآوری می‌شود که فلز طلا در** [**ساختار شیمیایی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%D8%A7%D8%AE%D8%AA%D8%A7%D8%B1_%D8%B4%DB%8C%D9%85%DB%8C%D8%A7%DB%8C%DB%8C) **بدن جایی ندارد، هیچ ارزش خوراکی یا مزه‌ای هم ندارد و اصولاً بدن متوجه ورود آن نمی‌شود.**[**[۲۷]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-27)

### صنعت:

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Photograph.sept1895.jpg?uselang=fa)**

**یک نمونه عکس قرمز-قهوه‌ای مربوط به سال ۱۸۹۵، انگلستان**

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Toi_250kg_gold_bar.jpg?uselang=fa)**

**بزرگترین شمش طلای جهان به جرم ۲۵۰ کیلوگرم در** [**موزهٔ توی**](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=%D9%85%D9%88%D8%B2%D9%87_%D8%B7%D9%84%D8%A7%DB%8C_%D8%AA%D9%88%DB%8C&action=edit&redlink=1)[**ژاپن**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%98%D8%A7%D9%BE%D9%86)**.**

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Small_gold_nugget_5mm_dia_and_corresponding_foil_surface_of_half_sq_meter.jpg?uselang=fa)**

**یک تکه طلا به قطر ۵ میلی‌متر را می‌توان آن قدر پهن و نازک کرد تا صفحه‌ای به مساحت نیم مترمربع بسازد. موزهٔ توی، ژاپن**

* **طلا را می‌توان ریسید و آن را نخ کرد و در** [**گل‌دوزی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%AF%D9%84%E2%80%8C%D8%AF%D9%88%D8%B2%DB%8C) **بکار برد.**
* **طلا می‌تواند رنگ قرمز پررنگ و شدیدی را پدید آورد برای همین به عنوان عامل رنگی در ساخت شیشه‌های یاقوتی از آن بهره برده می‌شود.**
* **چون طلا یک بازتابندهٔ خوب** [**پرتوهای الکترومغناطیسی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%D8%A7%D8%A8%D8%B4_%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%85%D8%BA%D9%86%D8%A7%D8%B7%DB%8C%D8%B3%DB%8C) **مانند فروسرخ،** [**نور دیدنی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%DB%8C%D9%81_%D9%85%D8%B1%D8%A6%DB%8C) **و** [**موج‌های رادیویی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B1%DA%A9%D8%A7%D9%86%D8%B3_%D8%B1%D8%A7%D8%AF%DB%8C%D9%88%DB%8C%DB%8C) **است. به عنوان پوشش محافظ بسیاری** [**ماهواره‌ها**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%A7%D9%87%D9%88%D8%A7%D8%B1%D9%87) **به کار می‌آید. همچنین در صفحه‌های محافظ فروسرخ در لباس‌های مقاوم در برابر گرما، کلاه لباس‌های فضانوردی و در هواپیماهای** [**جنگ الکترونیک**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AC%D9%86%DA%AF_%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%86%DB%8C%DA%A9) **مورد نیاز است.**
* **در عکاسی برای جابجایی رنگ‌های چاپ سیاه-سفید** [**نقره برمید**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%D9%82%D8%B1%D9%87_%D8%A8%D8%B1%D9%85%DB%8C%D8%AF)**، به تُن‌های قهوه‌ای یا آبی یا برای افزایش پایداری آن، طلا بکار برده می‌شود. کاربرد طلا در چاپ‌های قرمز-قهوه‌ای برای پدید آوردن رنگ قرمز است. شرکت کوداک چندین فرمول برای رنگدانه‌های گوناگون طلا (کلرید طلا) منتشر کرده‌است.**[**[۲۸]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-28)
* **از طلا به عنوان یک عامل بازتابنده در لایهٔ رویی سی‌دی‌های با عمر بلند طلایی استفاده می‌شود.**
* **گاهی در خودروسازی هم از طلا استفاده می‌شود. برای نمونه در مدل** [**اف۱**](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=%D9%85%DA%A9%E2%80%8C%D9%84%D8%A7%D8%B1%D9%86_%D8%A7%D9%81%DB%B1&action=edit&redlink=1)[**مک لارن**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%85%DA%A9_%D9%84%D8%A7%D8%B1%D9%86)**، طلا برای موتور، کارکرد سپرگرمایی دارد. برای همین درون موتور از برگه‌های نازک طلا استفاده می‌شود.**[**[۲۹]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-29)
* **طلا را می‌توان بسیار نازک کرد تا حدی که شفاف شود و نور از آن بگذرد. این ویژگی طلا برای یخ زدایی شیشهٔ** [**اتاقک خلبان**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A7%D8%AA%D8%A7%D9%82%DA%A9_%D8%AE%D9%84%D8%A8%D8%A7%D9%86) **برخی هواپیماها بکار می‌آید. به این ترتیب که جریان برق از این لایهٔ نازک طلا می‌گذرد و به دلیل مقاومت طلا، گرما تولید می‌شود. این گرما برای پیشگیری از یخ زدگی شیشه کافی است.**[**[۳۰]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-gbc215-30)
* **در گوهرسازی از** [**لحیم**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%84%D8%AD%DB%8C%D9%85) **طلا برای پیوند یک سنگ قیمتی به طلا بهره برده می‌شود. در این فرایند باید اندازهٔ قیراط گوهر، رنگ طلا و فرمول آلیاژ طلا با هم متناسب باشد. لحیم طلا دارای سه ردهٔ آسان، معمولی و سخت است.**

### الکترونیک:

**شمار الکترون‌های آزاد در فلز طلا، ۵٫۹۰×۱۰۲۲ cm−۳ است. طلا** [**رسانای خوب**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D9%86%D8%A7%DB%8C%DB%8C_%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%DB%8C%DA%A9%DB%8C) **جریان برق است که در جاهایی که با انرژی بالا روبروییم کاربرد دارد. در میان عنصرها تنها نقره و مس دارای رسانایی در یکای حجم بالاتر از طلایند اما طلا به دلیل پایداری اش در برابر خوردگی نسبت به این دو عنصر برتری دارد. برای نمونه می‌توان از سیم کشی** [**پروژهٔ منهتن**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%BE%D8%B1%D9%88%DA%98%D9%87_%D9%85%D9%86%D9%87%D8%AA%D9%86) **نام برد.**

**طلا در برابر حملهٔ مواد کلری آسیب پذیر است اما پایداری بالای آن در برابر اکسیدشدگی و خوردگی در محیط غیرکلری و اسیدهای غیرکلری باعث کاربرد صنعتی گستردهٔ این عنصر شده‌است. طلا در اتصالات برقی مانند کابل** [**یواس‌بی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DB%8C%D9%88%D8%A7%D8%B3%E2%80%8C%D8%A8%DB%8C) **صدا و تصویر به صورت یک لایهٔ پوششی نازک بکار می‌رود. البته کاربرد طلا در این زمینه در مقایسه با فلزهای جایگزین مانند** [**قلع**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%82%D9%84%D8%B9) **بسیار مورد بحث است. برخی از حرفه‌ای‌های صنعت صدا و تصویر بر این باورند که کاربرد طلا در اتصالات برای بسیاری از کاربران ضروری نیست و این کار تنها برای بازاریابی انجام می‌شود. به هر حال در اتصال‌های برقی کشویی یا در** [**کلیدهایی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%A9%D9%84%DB%8C%D8%AF_(%D9%85%D8%AF%D8%A7%D8%B1)) **که محیط بسیار نمور یا خورنده‌است یا در کاربردهایی که از دست رفتن ارتباط هزینهٔ زیادی به بار می‌آورد مانند** [**فضاپیماها**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D8%B6%D8%A7%D9%BE%DB%8C%D9%85%D8%A7)**، موتور** [**هواپیمای جت**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%87%D9%88%D8%A7%D9%BE%DB%8C%D9%85%D8%A7%DB%8C_%D8%AC%D8%AA)**، ابزارهای مخابراتی یا برخی رایانه‌ها از طلا به فراوانی بهره برده می‌شود.**[**[۳۱]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-31) **همچنین** [**شکل‌پذیری**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B4%DA%A9%D9%84%E2%80%8C%D9%BE%D8%B0%DB%8C%D8%B1%DB%8C) **بالای این عنصر، سمی نبودن،** [**رسانایی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D9%86%D8%A7%DB%8C%DB%8C_%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%DB%8C%DA%A9%DB%8C) **بالای آن در برگزیدنش مؤثر است.**[**[۳۲]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-32) **در پیوند بخش‌های گوناگون ابزارهای** [**نیمه رسانا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%86%DB%8C%D9%85%D9%87_%D8%B1%D8%B3%D8%A7%D9%86%D8%A7) **هم طلا به کار می‌رود.**

### شیمی تجاری

## استخراج طلا:

**با توجه به غلظت بسیار پایین طلا در بیشتر معادن، استخراج این فلز معمولاً در ذخایر بزرگی که به راحتی قابل معدن‌کاری هستند، مقرون به صرفه است. به‌طور کلی سنگ‌هایی که نیم میلیگرم در هر کیلوگرم (یک قسمت در هر دو میلیون قسمت) طلا داشته باشند می‌توانند برای استخراج اقتصادی باشند. بیشتر معادن روباز سنگ‌هایی با غلظت طلای یک تا پنج میلی‌گرم/کیلوگرم دارند اما در معادن زیرزمینی غلظت طلا حداقل ۳ میلی‌گرم/کیلوگرم است. میانگین هزینه‌های نقدی استخراج طلا در سال ۲۰۰۷ برای هر اونس تروا ۳۱۷ دلار و میانگین مجموع هزینه‌ها ۴۰۱ دلار بوده‌است. البته این هزینه‌های در معادن مختلف بسیار متغیر است. در حالی‌که میانگین قیمت طلا در همین سال ۶۰۳ دلار و کل تولید طلا نیز ۲۴۷۱ تن بود.**[**[۳۳]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-33)

## مصرف:

**۵۰٪ طلای تولیدی در جهان در گوهرسازی، ۴۰٪ در سرمایه‌گذاری و ۱۰٪ در صنعت کاربرد دارد.**

**بیشتر طلای بکار رفته در کالاهای هنری، گوهرسازی و... بازیافت می‌شود و در یک چرخه قرار می‌گیرد اما بخشی از طلای بکار رفته در فضاپیماها و ابزارهای الکترونیک هرگز بازیافت نمی‌شود. طلای بکار رفته در این بخش در قالب برگ‌های بسیار نازک و سیم‌های بسیار باریک است برای همین این بخش درصد کوچکی از کل مجموعه را از آن خود می‌کند. حقیقت این است که مقدار طلا در جهان تقریباً ثابت است تنها دارندگان آن جابجا می‌شود.**[**[۳۴]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-34) **برآورد می‌شود که ۸۵٪ طلایی که تا به حال از معدن‌ها بدست آمده هنوز در دسترس است و در بخش‌های بازیافت شدنی در جریان است و ۱۵٪ آن در کاربردهای صنعتی برگشت ناپذیر برای همیشه از چرخه بیرون رفته‌است.**[**[۳۵]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-35)

**هند به تنهایی بزرگترین مصرف‌کننده طلا در جهان است. هندی‌ها ۲۵ درصد طلای جهان را می‌خرند.**[**[۳۶]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-36) **چیزی نزدیک به سالی ۸۰۰ تُن و البته بیشتر آن را هم در گوهرسازی بکار می‌برند. همچنین هند بزرگترین واردکنندهٔ طلا نیز هست. برای نمونه در سال ۲۰۰۸ هندی‌ها نزدیک به ۴۰۰ تن طلا وارد کردند.**[**[۳۷]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-37) **خانواده‌های هندی نزدیک به ۱۸،۰۰۰ تن طلا پیش خود دارند که ۱۱٪ سرمایهٔ همگانی را از آن خود کرده و ارزشی برابر با ۹۵۰ میلیارد دلار دارد.**[**[۳۸]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7#cite_note-38)

# عیار:

**) تغییرمسیر از** [**عیار طلا**](https://fa.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1_%D8%B7%D9%84%D8%A7&redirect=no)**(**

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wedding_rings.jpg?uselang=fa)**

**دو حلقه ازدواج برزیلی از** [**طلای سفید**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7%DB%8C_%D8%B3%D9%81%DB%8C%D8%AF) **۱۴ عیار**

**[](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Four_bisons.jpg?uselang=fa)**

**گاومیش با طلای زرد ۱۸ عیار**

**این مقاله دربارهٔ اندازه‌گیری خلوص آلیاژها است. برای منش عیّاری،** [**عیاران**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D9%86) **را ببینید.**

**عیار واحد اندازه‌گیری خلوص** [**آلیاژهای**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A2%D9%84%DB%8C%D8%A7%DA%98)[**طلا**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B7%D9%84%D8%A7) **و دیگر** [**فلزات گران‌بها**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%81%D9%84%D8%B2%D8%A7%D8%AA_%DA%AF%D8%B1%D8%A7%D9%86%E2%80%8C%D8%A8%D9%87%D8%A7) **است. عیار طلا معمولاً از واحد کامل ۲۴ بیان می‌شود. برای مثال طلای ۲۴ عیار طلای خالص با حداقل ۹۹٬۹ درصد طلا، و طلای ۱۸ عیار از ۷۵ درصد طلا و ۲۵ درصد فلز دیگر تشکیل شده‌است.**

**برای محاسبه عیار از فرمول زیر استفاده می‌شود: X = 24 M g M m {\displaystyle X=24\,{\frac {M\_{g}}{M\_{m}}}}**

**که در آن :**

**X {\displaystyle {\mathit {X}}} عیار آلیاژ،**

**M g {\displaystyle M\_{g}} جرم خالص طلا یا پلاتین در جسم، و**

**M m {\displaystyle M\_{m}} .جرم کل جسم**

**در زبان انگلیسی و دیگر زبان‌های اروپایی «عیار» را «قیراط» (carat یا Karat) با حرف اختصاری *K*  می‌نامند که این قیراط را نباید با** [**قیراط**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%82%DB%8C%D8%B1%D8%A7%D8%B7) **که یک یکای جرم برای اندازه‌گیری جرم سنگ‌های قیمتی و مروارید است اشتباه گرفت. هر قیراط ۲۰۰ میلی‌گرم (۰٫۲ گرم) است.**

****

## محتویات

* [**۱ روش تعیین عیار**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1#روش_تعیین_عیار)
  + [**۱.۱ روش سنتی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1#روش_سنتی)
  + [**۱.۲ روش اسپکتروفتومتر**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1#روش_اسپکتروفتومتر)
* [**۲ عیارهای مرسوم در طلاسازی بین‌المللی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1#عیارهای_مرسوم_در_طلاسازی_بین‌المللی)
* [**۳ منابع**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1#منابع)

## روش تعیین عیار

**عیار طلا به روش‌های مختف قابل تعیین است که در ادامه برخی از آنها تشریح شده است.**

### روش سنتی

**در این روش طلا را به روی سنگ** [**کوارتز**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%DA%A9%D9%88%D8%A7%D8%B1%D8%AA%D8%B2) **یا سنگ محک می‌کشند. عیارهای پایین‌تر از ۱۴ را توسط اسید نیتریک خالص با غلظت‌های مختلف و عیارهای بالاتر از ۱۴ را توسط** [**تیزاب سلطانی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AA%DB%8C%D8%B2%D8%A7%D8%A8_%D8%B3%D9%84%D8%B7%D8%A7%D9%86%DB%8C) **یا مخلوط اسید نیتریک و نمک طعام سنجیده و خورندگی نمونهٔ مجهول را در برابر اسیدها، در مقایسه با کلیدهای نمونه معین می‌کند.**[**[۱]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1#cite_note-wjoya-1)

### روش اسپکتروفتومتر

**مقدار معینی طلا را وزن نموده و در تیزاب سلطانی حل کرده سپس با مقایسهٔ استانداردهای مختلف و با کشیدن منحنی، عیار نمونهٔ مجهول را معین می‌کنند.**[**[۱]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1#cite_note-wjoya-1)

## عیارهای مرسوم در طلاسازی بین‌المللی

**طلای خالص با توجه به نرمی زیاد برای ساخت بیشتر وسایل مناسب نیست و به همین جهت بیشتر طلایی که در جواهرات به کار می‌رود، طلای خالص نیست. در کشورهای مختلف یک یا چند عیار برای طلاسازی مرسوم است. در کشورهای اروپایی طلای عیار پایین به دلیل قیمت کم‌تر رونق زیادی دارد اما در کشورهای شرقی به دلیل نگاه سرمایه‌ای مردم به طلا از عیارهای بالاتر برای تولید استفاده می‌شود. البته شرایط اقلیمی نیز در این مورد مؤثر است چراکه رطوبت بالا باعث تیرگی طلاهای عیار پایین‌تر می‌شود در نتیجه در هوای شرجی و گرم طلاهای عیار بالا محبوبیت بیشتری پیدا می‌کنند. در ایران معمولاً از عیار ۱۸ استفاده می‌شود و عیارهای ۲۰ و ۲۲ هم به رسمیت شناخته می‌شوند اما تولید طلا با عیار پایین‌تر از ۱۸ فقط برای صادرات مجاز است و عرضه آن در بازار داخل ممنوع است. البته در گذشته طلاهای ۱۷ عیار هم در ایران ساخته می‌شدند.**[**[۲]**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B9%DB%8C%D8%A7%D8%B1#cite_note-2) **عیار سکه‌ها معمولاً بالاتر از عیار جواهرات است و گاهی از طلای خالص هم در سکه‌زنی استفاده می‌شود. در ایران تمام انواع** [**سکه‌های بهار آزادی**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B3%DA%A9%D9%87_%D8%A8%D9%87%D8%A7%D8%B1_%D8%A2%D8%B2%D8%A7%D8%AF%DB%8C) **با عیار ۲۱٫۶ (۹۰٪) ضرب می‌شوند.**

# روش های عمده استخراج طلا

**طلا فلز با ارزش و استراتژي بوده و كشورهاي داراي معادن طلا كه طي سالهاي متمادي توليد كننده طلا بودند عليرغم پائين‌تر شدن عيار طلا و افزايش عمق معاون همواره سعي كرده‌اند تا با استفاده از تكنولوژي پيشرفته استخراج سنگ معدن و استحصال طلاي موجود در معادن را ادامه دهند، بطوري كه سنگ معدن در گذشته در آفريقا با عيار بيش از 20 گرم در تن استخراج و استحصال مي‌شده‌اند در حالي كه امروزه از معادن روباز استراليا و آمريكا سنگ معدن با عيار حدود 5/0 گرم در تن نيز استخراج مي‌گردند.**

**بطور كلي استخراج انواع سنگ معدن طلا به دور روش عمومي روباز و زيرزميني انجام مي‌‌پذيرد. استخراج سنگ معدن از معادن روباز به مراتب سهل‌تر و با سرمايه‌گذاري و هزينه‌هاي عملياتي كمتري قابل انجام مي‌باشد. در حال حاضر حدود 65 درصد استخراج سنگهاي طلادار در آمريكا از معادن روباز و 35 درصد از معادن زيرزميني صورت مي‌گيرد.   
مهمترين عواملي كه انتخاب بين روشهاي استخراج روباز و زيرزميني را تعيين مي‌نمايد، هزينه‌هاي استخراج و بازيافت سنگ معدن مي‌باشند. در معادن روباز از آنجائي كه هزينه باطله‌برداري و جدا نمودن باطله موجود در ذخيره جزء هزينه‌هاي استخراج محسوب مي‌شود، لذا نسبت باطله‌برداري به سنگ معدن استخراجي بعنوان عامل مقايسه هزينه‌هاي استخراج محسوب مي‌شود. لذا نسبت باطله‌داري به سنگ معدن استخراجي بعنوان عامل مقايسه هزينه‌هاي استخراج معادن روباز و زير زميني مورد استفاده قرار مي‌گيرد.   
طلا بعنوان يكي از فلزات گرانقيمت و ارزشمند، علاوه بر مصارف زينتي آن، پشتوانه پولي در سيستم بانكي هر كشور مي تواند در مهار تورم بسيار موثر واقع گردد. بنابراين شناسايي و اكتشاف ذخاير طلا حتي بصورت بر جا نيز تورم زداست. اما اثرات اين مهم هنگامي نمود خارجي و قابل لمس مشهود خواهد داشت كه بتوان عمليات فرآوري و استحصال آن را نيز از كانسنگ مربوط انجام داد.   
در بسياري از نقاط جهان، طلا هنوز توسط اشخاص معدنكاري شده و در محل به طلاي خام قابل فروش تبديل مي شود. عمل فوق با فرآيندهاي مكانيكي و دستي مانند لاوك شويي (جدايش گرانشي)، آسيا كردن و ملقمه سازي انجام مي شود. ملقمه سازي بدين صورت انجام مي شود كه در آن يك دوغاب از كانه طلا دار خرد شده را بر روي ورقه هاي مسي جيوه- اندود عبور مي دهند. ملقمه طلاي حاصل را براي Scraping بطور دوره اي جدا مي كنند. ذرات طلاي بسيار ريزدانه را نمي توان با اين روش ها جدا كرد و در بسياري از موارد بويژه در برزيل، روش سيانوري را براي استحصال طلاي بازماندي پيشنهاد كرده اند. وقتي كه طلا در ماسه هاي رودخانه اي مساحت گسترده اي را بپوشاند. ماده معدني را براحتي معدنكاري كرده، با لايروب هاي شناور فرآوري مي كنند. براي نمونه، در سيبري و شمال قاره آمريكا از اين روش معدنكاري استفاده مي شود.   
  
استخراج زيرزميني   
بيش از 90 درصد سنگهاي معدني طلادار كشورهاي غربي سنگهاي معدني طلادار اوليه مي‌باشد كه عمدتا بصورت زيرزميني استخراج مي‌گردد. در آفريقاي جنوبي و كانادا به ترتيب 100 درصد و 70 درصد معادن به طريقه زيرزميني ولي در آمريكا حدود 5/3 درصد به روش زيرزميني و بقيه معادن به روش روباز استخراج مي‌گردند. در استخراج زيرزميني شامل روشهاي قديمي و جديدتر به شرح زير طلا استخراج مي‌گردد:   
1- Drill and Blast   
2- Cut and Fill Stoping   
3- Shrinkage Stoping   
4- Sub Level Stoping   
5- Open Stoping   
6- Square Set Stoping   
بيشتر معادن زيرزميني كه به صورت رگه‌اي مي‌باشند در اعماق زياد (يك تا 4 كيلومتر) قرار دارند و در آفريقاي جنوبي ماهيانه حدود 250 هزار تن سنگ استخراج مي‌گردد، بيش از 125 كيلومتر تونل در سال حفاري مي‌شود و بيش از 8000 نفر كارگر معدن دارد. رگه‌هاي طلادار اين معدن در اعماق به ضخامت‌هاي 10-30 سانتميتر قرار دارند.   
مسائل مهمي كه در استخراج زيرزميني مطرح مي‌باشد درجه حرارت بالا، تركيدگي سنگ و مشكلات استفاده از دستگاههاي مكانيزه مي‌باشد. از آنجائيكه هزينه انتقال سنگ معدن از اعماق زمين تا سطح معادن رقم بزرگي از قيمت تمام شده استخراج را تشكيل مي‌دهد. در اين نوع معادن سعي شده است تا حتي الامكان جدايش سنگهاي باطله از سنگ اصلي در زيرزمين انجام گيرد.   
  
استخراج**

**روباز :   
استفاده از روشهاي مدرن و مكانيزه در استخراج سنگ معدن در معادن روباز متداول مي‌باشد. از نظر ظرفيت معادن روباز طلا نسبتا كوچكتر از معادن روباز مي‌باشد و احتياج به تجهيزات مكانيكي كوچكتري دارند، نمونه بارز اين نوع معادن، كانسارهاي cortez, carlin در آمريكا مي‌باشد كه از سالهاي 1960 استخراج آنها شروع شده است.   
هزينه استخراج هر تن سنگ معدن به روش روباز معمولا كمتر از نصف هزينه استخراج به روش زيرزميني است و اين نسبت حتي يا يك دهم مي‌تواند تقليل يابد. عوامل مهم كه باعث پائين آمدن هزينه استخراج در معدن روباز مي‌گردد شامل نسبت باطله‌داري معدن (Stripping-Ratio) ظرفيت استخراج و نوع سنگ معدن مي‌باشد.   
نوع ساده‌تر معادن روباز، معادن با سنگهاي آبرفتي و بسيار نرم مي‌باشد كه براي استخراج آنها احتياج به حفاري و آتشباري هم نيست. در اين نوع معادن كه نظير آن در كشور روسيه زياد مي‌باشد با استفاده از دستگاههاي بزرگ و متحرك (Dredge) ماده معدني نرم استخراج و به محل بارگيري انتقال داده مي‌شود. هزينه استخراج در اين نوع معادن بدليل اينكه حفاري و آتشبازي وجود ندارد به مراتب پائين‌تر از معادن روباز معمولي است.   
روش روباز كانسارهايي بكار برده مي‌شود كه از نظر نزديكي به سطح زمين در شرايط مناسبي قرار داشته باشد، در صورتي كه كانسار در عمق و در فاصله بيش از حد اپتيمم از سطح زمين واقع باشد در اين صورت بايسيتي به روش زيرزميني استخراج گردد. حد بين انتخاب روش روباز و زيرزميني با توجه به عمق كانسار و بر اساس محاسبه Stripping Ratio انجام مي‌گيرد.   
بطور كلي كاربرد روشهاي مختلف در كانسارهاي طلا بستگي كامل به نحوه تشكيل ماده معدني و شكل رگه يا توده دارد. مثلا در كانسارهاي رگه‌اي كه معمولا در اعماق زياد يافت مي‌شوند به روش زيرزميني (Cut & fill) استخراج مي‌شوند. هر چه عيار در رگه بيشتر باشد عمق معادن قابل استخراج و پيچيدگي رگه مي‌تواند افزايش يابد (عيار بيش از 10 گرم در تن و ضخامت رگه تا حداقل 20 سانتيمتر در معادن بسيار عميق) در حالي كه اگر عيار كاهش يابد (تا 3 گرم در تن) استخراج معدن بصورت زيرزميني و نزديك به سطح زمين خواهد بود. در كانسارهاي توده‌اي و با رگه‌اي ضخيم كه معمولا داراي عيار پائيني هستند. (تا ميزان حداقل يك گرم در تن) معمولا ذخيره معدن زياد بوده و امكان استفاده از دستگاه هاي مكانيزه و استخراج روباز بيشتر مي‌باشد. اين نوع كانسارها بدليل عيار كم با روشهاي ارزان قيمت نظير شستشوي تپه‌اي (Head Leaching) استحصال مي‌گردند**

[طلا (اکتشاف و استخراج ، فرآوری ،استحصال ، کاربردها )](http://minersdatabase.blogfa.com/post/245)

**طلا از واژه Jval در زبان سانسكريت ، gold درآنگلوساكسون ،geolo در انگليسي قديم و aurum در لاتين گرفته شده كه همگي به معناي طلا ( زرد ) مي باشند.طلا فلزي زرد رنگ با نماد Au ، وزن مخصوص بالا (gr/cm332/19)،جرم اتمي 967/196 و عدد اتمي 79 است. اين عنصرداراي سختي 5/2 تا 3 ، نرم، براق،‌ قابل انعطاف، چكش خوار، شكل پذير، داراي شکست دندانه اي است. طلاي خالص معمولاً حاوي 8 تا 10% نقره و گاهي بيشتر است. با افزايش نقره، رنگ سفيد تري ايجاد شده و وزن مخصوص نيز كمتر مي‌شود.طلا جزء گروه عناصر آزاد ، طبيعي و خالص بوده و فراواني آن در پوسته زمين در حدود7- 10 × 4 مي باشد.طلا پراكندگي بسيار گسترده‌اي دارد. معمولاً در رگه‌هاي كوارتزدار در سنگ‌هاي دگرگوني و اسليتي و يا در ماسه‌ها و آبرفت‌هايي كه از تجزيه سنگ‌هاي ديگر حاصل مي‌شود، وجود دارد. طلا معمولاً به نمونه‌هاي فلزي ديگر مانند پيريت طلادار وابسته است.طلا نقش خود را به عنوان ذخيره پولي در هر سطحي حفظ كرده است و بانك هاي مركزي ملل مختلف آن را به عنوان ذخيره پولي نگهداري مي كنند.**

**فهرست عناوین :**

**1) روشهاي مختلف براي فرآوري و استحصال طلا از سنگ معدن**

**2) مراحل مختلف و روشهاي متداول فرآوري و استحصال طلا**

**3) تقسیم بندی كاني‌هاي طلا از نظر استحصال**

**4) دلایل سختی روشهاي اندازه‌گيري طلا**

**5) مهمترين روشهاي اندازه‌گيري طلا**

**6) عوامل عملياتي در توليد طلا**

**7) تحقيقات و كاربردهاي طلا**

**روشهاي مختلف براي فرآوري و استحصال طلا از سنگ معدن**

**1) شستشوي ماسه‌هاي طلادار ( روش ثقلی یا خاکشویی )**

**اولين روشي كه بشر براي بدست آوردن طلا بكار برد شستشوي ماسه‌هاي طلادار بود. قسمت اعظم طلايي كه در ادوار گذشته استخراج مي‌شد، طلاي آبرفتي بود و عمل استحصال طلا به روشهاي ابتدايي و سنتي صورت مي‌گرفت يكي از اين وسايل استفاده از لاوك، جعبه شن‌شوئي و... بود.پس از كشف تيزاب سلطاني كاني‌هاي طلا‌دار را با نمك و شوره و زاج و گرد آجر مخلوط كرده و در كوره‌اي حرارت مي‌دادند و بدين ترتيب طلا با توجه به وزن مخصوص بالا در ته كوره باقي مي‌ماند. استفاده از روش حرارتي و بكارگيري تركيبات سرب از ديگر روشهاي استحصال طلا در زمانهاي گذشته بود. اين روش در عين حال كه ابتدايي‌ترين روش علمي شناخته شده است، هنوز بعنوان روش مطمئن اندازه‌گيري عيار طلا به كار گرفته مي‌شود و اصطلاح علمي كوپلاسيون يا تجزيه حرارتي ناميده مي‌شود، در ايران از اين روش جهت استخراج طلا از هر نوع خاك محتوي طلا استفاده مي‌گردد كه در اصطلاح سنتي بنام نماكاري ناميده مي‌شود.**

**2) روش ملقمه كردن طلا توسط جيوه**

**روش ديگر كه مورد استفاده بشر قرار گرفت استفاده از جيوه مي‌باشد. جيوه فلزي است كه با تشكيل ملقمه، طلاي موجود در خاك را در خود جمع و حل مي‌نمايد. بنابراين از اين خاصيت براي آزادسازي طلا از كاني‌هاي ديگر استفاده مي‌شود. روش بعدي استفاده از گاز كلر در استخراج صنعتي طلا مي‌باشد كه در يك دوره كوتاهي انجام گرفته با كشف روش سيانوراسيون در اواخر قرن نوزدهم بدليل مشكلات زيست محيطي مورد استفاده صنعتي قرار نگرفته است.در روش ملقمه كردن، طلا توسط جيوه از ساير مواد جدا مي‌شود و سپس از طريق تبخير نمودن از طلا جدا مي‌شود. در اين روش كه به فرآيند پاشيو مرسوم است، جيوه‌اي كه به محيط زيست وارد مي‌شود، بازيابي نمي‌شود.**

**3) روش سيانوراسيون و واكنش با سيانيد سديم**

**در كانسار طلاي كنگلومرايي ويت واترزراند، در آفريقاي جنوبي، قسمت اعظم طلا بصورت ذرات بسيار ريز تشكيل شده است. بعبارتي، تغليظ مكانيكي و ملقمه سازي امكان پذير نيست و طلا را بايد به شكل محلول درآورد كه اين عمل با روش سيانوراسيون و واكنش با سيانيد سديم انجام مي گيرد که يكي از مهمترين روش هاي توليد طلاي آزاد دانه ريز مي باشند.بدين منظور، بوسيله آسياب ها و سنگ شكن ها، آسياهاي گلوله اي تر و كلاسيفايرها، ذرات طلا را از مواد سنگي جدا مي كنند. در پروژه هاي جديدتر، اين فرآيند آسيا كردن بطور زيرزميني انجام مي‌ شود. مواد معدني طلا دار خرد شده كه ذرات طلا يا سولفيد زياد دارند، ممكن است كه براي سيانيدي شدن مناسب نباشند. فرآيندهاي مقدماتي، شامل تغليظ گرانشي، كه پس از آن ملقمه سازي انجام مي شود، تقريبا هميشه مورد نياز است. اين شيوه، اين امكان را فراهم مي كند تا 50% طلا سريعتر از روش سيانوري استحصال شود. تغليظ و تمركز گرانشي را پيش از اين به كمك پارچه اي مخمل انجام مي دادند. پارچه را با يك گيره محكم مي كردند و دوغاب ماده معدني خرد شده را از آن عبور مي دادند. پارچه مي بايست عمود بر جهت جريان قرار مي گرفت. ذرات چگالتر در شيارها گير مي كردند ولي ذرات كوارتز سبكتر به كمك نيروي آب شسته مي شدند.پارچه مخمل ديگر استفاده نمي شود و به جاي آن از كائوچوي موجدار استفاده مي كنند (ضخامت mm 10، عمق شيارها mm 3، فاصله بين شيارها mm 6). تجهيزات مكانيكي مدرن يك كمربند طولاني دارند (به عرض 5/1 متر و طول 2/7 متر) كه زاويه شيب آن °110 است. اين كمربند با سرعت min / m 4/0 در خلاف جهت جريان سيال كانه دار حركت مي كند.  
  
تئوري Vat Leaching**

**روش سيانوراسيون طلا مهمترين روش طلاي آزاد ريز دانه مي‌باشد. انحلال طلا توسط سيانور قبل از قرن نوزدهم ميلادي شناخته شده بود اما تا پايان سال 1890 ميلادي بطور اقتصادي مورد استفاده قرار نگرفته بود سيانور در حضور اكسيژن، طلا را حل نموده و بصورت كمپلكس سيانور طلا در مي‌آيد. معمولاً طلا بصورت اكسيدي قابل ليچ شدن مي‌باشد اگر طلا در زون احياء باشد، يعني اينكه كربن‌دار باشد، در اين حالت مقاومت ثابتي نسبت به عمل سيانوراسيون دارد كه مسئله Refactory Gold پيش خواهد آمد.**

**عوامل مؤثر در حلاليت طلا عبارتند از :**

**1) غلظت سيانور**

**2) PH محيط**

**3) حرارت محيط**

**4) اكسيژن موجود در محيط**

**5) نور و سطح**

**6) اندازه ذرات كانه خردايش شده**

**7) اندازه ذرات طلاي آزاد**

**8) نفوذپذيري كانسنگ**

**مطالعات قبل از عمليات ليچينگ :**

**1) مطالعات كاني‌شناسي**

**2) كاني ميزبان فلز**

**3) اندازه ذرات فلزات قيمتي و درجه آزادي آن**

**4) نوع باطله همراه كانه**

**5) وجود پاراژنزهاي همراه كانسنگ**

**6) نحوه توزيع طلا در كانسنگ**

**7) وجود كانيهاي سيانوركش**

**مراحل مختلف و روشهاي متداول فرآوري و استحصال طلا :**

**1\*\*) روشهاي جداسازي طلاي آزاد و تغليظ طلا از كاني‌ها شامل:**

**الف) روشهاي ثقلي**

**1) لاوك شوئي**

**2) جيك**

**3) ميزهاي لرزان**

**4) ميزهاي گردان**

**5) جدا كننده مغناطيس**

**6) جدا كننده‌هاي گريز از مركز**

**7) مخروطهاي ري ايچرت (Reichert)**

**ب) روش فلوتاسيون**

**2\*\*) روشهاي حل كردن فلز طلا از كاني‌ها و كنسانتره‌ها**

**1) روش غالگذاري (غالكاري(**

**2) روش ملقمه**

**3) روش كلريناسيون**

**4) روش سيانوراسيون**

**5) روش تيوره**

**6) روش‌هاي ديگر**

**3\*\*) روشهاي رسوب‌گيري طلا از محلول طلادار (روشهاي بازيابي طلا)**

**1) روش پودر روي**

**2) روش C.I.P  
3) روشC.I.L**

**4) روشهاي ديگر**

**4\*\*) ذوب و تخليص طلا**

**تقسیم بندی كاني‌هاي طلا از نظر استحصال**

**الف ) كاني‌هاي طلاي طبيعي (ناتيو)**

**ب ) طلاي همراه با سولفيدها: كه در اين كاني‌ها طلا بصورت ذرات آزاد يا پراكنده در سولفيدها وجود دارند.**

**ج) تلوريدهاي طلا، كه معمولا در كنار طلاي ناتيو يا طلاي همراه سولفيدها ديده مي‌شوند، Calaverite, Krennerite كاني‌هايي هستند كه شامل 40 درصد طلا و Sylvanetite حدود 25 درصد طلا دارد .**

**د ) طلا در ساير مينرال ها مانند آرسنيك و آنتيموان و يا با پورفيرهاي مس و يا با مينرال هاي سرب و روي و يا با مواد كربن‌دار وجود دارد.**

**دلایل سختی روشهاي اندازه‌گيري طلا**

**امروزه از طلا به عنوان ردياب مس در پي‌جوئي كانسارهاي مس و موليبدن پورفيري استفاده مي‌كنند.**

**با وجود محاسن رديابي- اكتشافي كه طلا دارد ولي روشهاي اندازه‌گيري آن به دلايل زير از مشكل‌ترين روشها مي‌باشند:**

**1 ) عيار عادي كم (ppb 1 تا 5 )**

**2 ) پراكندگي نامنظم در كانيها، سنگ، خاك و رسوبات**

**3 ) تمركز شديد بعد از آزاد شدن از كاني و سنگها به علت وزن مخصوص زياد**

**4) وجود ناخالصي‌هايي مانند نقره، مس و 22 عنصر ديگر كه به صورت جانشيني و يا در سطوح بلورين كانيهاي طلا‌دار قرار مي‌گيرند.**

**براي سنگها و كانيهايي كه قطر بلوري آنها در حد يك ميلي متر باشد 5/2 كيلوگرم نمونه وزن مطلوبي است. براي رگه‌ها و كانيهاي هيپوژن، وزن نمونه‌ها بايد بيشتر از 5 كيلوگرم باشد. وزن نمونه‌هاي خاك و رسوبات بين 300 تا 700 گرم متغير است نمونه‌برداري از خاكها بيشتر بايد از افق باشد. اگر فرض كنيم كه طلا به صورت يك ذره يك ميلي‌گرمي در كل نمونه‌اي از سنگ و كاني پخش باشد پراكندگي آن بعد از پودر شدن نمونه يك كيلوگرمي بسيار نامنظم است.**

**حل مشكلات اندازه گیری طلا (ريدل 1983 ) :**

**1) افزايش وزن نمونه‌هاي سنگي و پودر شده**

**2 ) كاهش قطر ذرات طلا در نمونه‌هاي پودر شده**

**3 ) تمركز ذرات درشت و تجزيه شيميايي جداگانه آنها**

**براي رفع مشكلات اول معمولا وزن نمونه‌هاي پودر شده جهت تجزيه شيميايي بايد بين 2 تا 5 گرم و در اكثر موارد 10 گرم باشد. براي روشهاي وزن سنجي، وزن نمونه‌هاي پودر شده بين 15 تا 150 گرم متغير است. مشكل دوم را مي‌توان با آسياب نمودن نمونه بصورت پودر بسيار ريز حل كرد. براي اين كار نمونه آسياب شده را از الك منهاي 150 عبور مي‌دهد. البته اين روش بسيار وقت‌گير است. جدول شماره 1 رابطه بين قطر و تعداد ذرات طلا در يك گرم نمونه را نشان مي‌دهد.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **قطر ذرات ( میلیمتر )** | **درصد ذرات طلا** | **تعداد ذرات طلا در یک گرم نمونه** |
| **50%** | **10** | **85000** |
| **40%** | **10** | **166000** |
| **30%** | **10** | **393000** |
| **20%** | **10** | **1327000** |
| **10%** | **10** | **10616000** |
| **005/0** | **20** | **169582000** |
| **002/0** | **20** | **2653928000** |
| **001/0** | **10** | **10615711000** |

**جدول شماره 1: رابطه بين قطر و تعداد ذرات طلا در يك گرم نمونه**

**در مورد مشكل سوم بايد ذرات درشت طلا را بوسيله الك كردن جدا نمود. چنانچه 95 درصد نمونه پودر شده از الك منهاي 150 عبور كند، ذرات درشت طلا تا حدود 5 درصد روي الك باقي مي‌ماند. بنابراين با تجزيه شيميايي ذرات درشت طلا نسبت به وزن بقيه نمونه مي‌توان عيار مناسبي را براي طلا در نمونه‌ها منظور داشت.**

**روش هایی برای حل كردن نمونه‌هاي پودر شده و آزاد نمودن طلا به صورت محلول**

**1) انحلال اسيدي**

**2 ) ذوب و انحلال**

**در روش اول نمونه را در تيزاب سلطاني (3 قسمت اسيد كلريدريك و 1 قسمت اسيد نيتريك) حل مي‌كنند. در اين تيزاب سلطاني فقط طلاي آزاد و سولفيدهاي طلادار (آرسنوپيريت، پيريت و كالكوپيريت) را حل مي‌كنند ولي بر روي سيليكاتها اثر ندارد. امروزه ذوب و انحلال اسيدي كه بيشتر براي روش وزن سنجي كاربرد دارد. نمونه را در دماي 1025 درجه سانتيگراد به مدت 385 دقيقه حرارت مي‌دهند تا نمونه كاملا ذوب شود و سپس توسط اسيدنيتريك و يا تيزاب سلطاني حل مي‌كنند. جدول شماره 2 خلاصه‌اي از روشهاي انحلال نمونه‌هاي طلا را نشان مي‌دهد.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **روش انحلال** | **وزن نمونه پودرشده ( گرم )** | **لوله آزمایش و وسایل دیگر** | **حلال اسید و زمان به هم زدن** | **آب و حلال های آلی** |
| **سرد** | **10** | **200\*250 میلیمتر** | **20میلی لیتر اسید برومیک**  **( 15 دقیقه )** | **20 تا 30 میلی لیتر آب و 10 میلی لیتر MIBK** |
| **گرم** | **2** | **0** | **25 میلی لیتر اسید برومیک**  **( 15 ثانیه )** | **0** |
| **گرم** | **10** | **200\*25 و استوانه مدرج** | **40 میلی لیتر تیزاب سلطانی 50 میلی لیتر** | **0** |
|  |  |  | **40 میلی لیتر تیزاب سلطانی و 50 میلی لیتر اسید کلریدریک برای مواد باقیمانده** | **20 تا 30 میلی لیتر MIBK و 10 میلی لیتر MIBK** |
| **گرم** | **10** | **استوانه مدرج** | **100 میلی لیترتیزاب سلطانی و 100 میلی لیتراسید کلریدریک برای مواد باقی مانده** | **20 تا 30 میلی لیتر و 10 میلی لیتر MIBK** |

**جدول شماره 2: روشهاي انحلال براي كاني‌ها و سنگهاي پودر شده**

**روش های ساختن محلول‌هاي شاهد**

**اندازه‌گيري طلا در نمونه‌ها بايد بر اساس محول‌هاي شاهد بسيار دقيق صورت گيرد. سه روش مهم براي ساختن محلول‌هاي شاهد پيشنهاد مي‌شود:**

**1 ) ساختن محلول ppm1000 طلا (1000 ميلي گرم در ليتر ) :   
يك گرم طلاي خالص را در اسيد بروميك (HBr-Br2) و با تيزاب سلطاني حل مي‌كنند و حرارت مي‌دهند تا برم خارج شود. بعد از سرد شدن بايد محصول مذكور را با اسيد بروميك يا اسيد كلريديك دومولار تا 1000 ميلي ليتر رقيق نمود. چنين محلولي ppm1000 طلا دارد.**

**2 ) تهيه محلول طلا ( 1 ميلي گرم در ليتر ) :**

**براي ساختن اين محلول 1/0 ميلي ليتر از محلول ppm1000 را بوسيله 100 ميلي ليتر اسيد بروميك و يا اسيد كلريديك دومولار رقيق مي‌نماييم. يك ميلي ليتر از اين محلول 1 ميلي گرم در ليتر طلا دارد.  
  
3 ) تهيه محلول شاهد از تركيبات و املاح طلا:**

**در اين روش معمولا از كلرور مضاعف طلا و سديم استفاده مي‌شود،‌ به طوري كه 504/0 گرم سديم كلرور اوريت را در 25 ميلي ليتر اسيد كلريدريك يك نرمال حل نموده و حجم محلول را با آب مقطر به 50 ميلي ليتر مي‌رسانيم تا محول 5 ميلي گرم طلا ساخته شود (1 ميلي ليتر). براي ساختن محلول‌هاي دقيق‌تر مي‌توان محلول 5 ميلي گرم را توسط اسيد كلريدريك نيم نرمال رقيق كرد.**

**رعايت نكات زير در اين امر ضروي است:**

**الف) اسيدها بايد براي محلولهاي شاهد و نمونه‌ها يكسان باشند. اسيد نيتريك (115+1) و اسيد كلريدريك (15+1) و يا اسيد بروميك**

**ب) محلول‌ها را بايد هر دو هفته يكبار تهيه نمود و در ظرف پلي اتيلن ريخته شوند.  
ج) بايد توجه داشت كه حداكثر غلظت عناصر تداخل پذير بيشتر از 50 گرم در تن (50 ميلي گرم در ليتر) نباشد (پلاتين، پالاديوم، نقره، مس و غيره) براي جدا نمودن طلا پس از انحلال اسيدي از حلالهاي آلي مانند تولوئين، دي بوتيل سولفيد (DBS)، ميتل ايزوبوتيل كتن (MIBK) و استات بوتيل استفاده مي‌نمايند. يكي از محاسن اين روشها و حلال هاي مذكور اين است كه از تداخل عناصر همراه با طلا جلوگيري شود.**

**مهمترين روشهاي اندازه‌گيري طلا  
1 ) روش وزن‌سنجي يا روش ذوب احيايي توسط بوته‌هاي رسي نسوز: اين روش قديمي‌ترين روش اندازه‌گيري طلا و فلزات قيمتي ديگر در مواد معدني مختلف است كه به صورت زير انجام مي‌گيرد:  
الف ) 15 تا 150 گرم از نمونه معدني پودر شده را با 5/146 گرم كمك ذوب كه از تركيبات زير تشكيل شده مخلوط مي‌كنند:**

**-اكسيد سرب 80 گرم**

**-كربنات سديم 40 گرم**

**-پودر سليس 12 گرم**

**-بوراكس سديم 12 گرم**

**-فلوئوريد سديم (نقش بوراكس سديم را دارد(**

**-پودر زغال يا مواد احيا كننده 5/2 گرم  
ب) مخلوط شماره الف (نمونه و كمك ذوب) را درون كوره يا بوته رسي (رس نسوز) مي‌ريزند و به مدت 35 دقيقه در دماي 1025 درجه سانتي‌گراد حرارت مي‌دهند.**

**ج) ريختن مواد حاصل از ذوب (مرحله ب) به درون يك قالب فولادي مشبك دايره‌اي و مسطح**

**د) تشكيل دكمه‌هاي سربي حاوي نقره و فلزات ديگر (20 تا 25 گرم) بعد از سرد شدن محصول ذوب (سرباره(**

**هـ) شكستن سرباره و آزاد نمودن دكمه‌هاي سربي**

**و) چكش كاري، آزاد نمودن و مسطح كردن دكمه‌هاي سرب**

**ز) ريختن دكمه‌هاي سربي در يك ظرف مسطح با تركيب شيميايي اكسيد منيزيم**

**ح) حرارت دادن ظرف اكسيد منيزيم به مدت نيم ساعت در دماي 950 درجه سانتيگراد به طوريكه سرب بخار شود و يا جذب اكسيد منيزيم گردد.**

**ط) جداسازي و تميز نمودن دكمه‌هاي حاوي نقره و طلا (چون در اين مرحله سرب، جذب اكسيد منيزيم شده و از دكمه‌ها جدا مي‌گردد)**

**ي) وزن نمودن دكمه‌هاي نقره و طلا**

**ك) انحلال دكمه‌ها توسط اسيد نيتريك جهت حل نمودن نقره و شستشوي محصول باقيمانده با آب مقطر**

**ل) وزن نمودن طلا (حدود 2 ميكروگرم )**

**م) محاسبه نهايي وزن طلا و نقره در كل نمونه (كانيها و سنگها )**

**نکته : واكنش‌هاي اساسي كه در طي پديده ذوب در روش وزن‌سنجي صورت مي‌گيرد به شرح زير است:**

**فلزات قيمتي (طلا و نقره) در نمونه با سرب (احياء شده از اكسيد سرب) آلياژ تشكيل مي‌دهند.در صورتي كه سيليس، آلومينيوم و تركيبات سيليكاتي ديگر به صورت سرباره سيليكاتي در مي‌آيند. بنابراين فلزات قيمتي به صورت آلياژ سربي يا دكمه‌هاي سربي تشكيل مي‌شوند. حساسيت روش وزن سنجي 100 ميلي گرم در تن يا ppb10 طلا مي‌باشد.**

**2 ) روش جذب اتمي شعله‌اي (FAA) : اين روش از دقيق‌ترين روشها براي اندازه‌گيري طلا مي‌باشد. در اين روش تداخل حاصل از فلزات همراه با طلا را مي‌توان در مرحله جداسازي توسط حلال‌هاي آلي از بين برد و طلا را با دقت نسبتاً خوبي اندازه‌گيري نمود. مخلوطي از هوا- استيلن بهترين سوخت براي شعله مي‌باشد. عليرغم محاسن خوبي كه اين روش دارد براي پلاتين، پالاديم، آلومينيوم، آهن، كلسيم، يون سيانور و يون سولفات در بالاتر از 50 گرم در تن (ppm50) ايجاد تداخل مي‌نمايد.**

**3 ) روش جذب اتمي گرافيتي (GFAA): در اين روش يك واحد گرافيتي (كوره گرافيتي) جانشين شعله مي‌گردد. در اين روش كوره گرافيتي توسط جريان الكتريكي در دماي بالا حرارت داده مي‌شود. در طي اين پديده نمونه ابتدا خشك شده و سپس به حالت اتمي در مي‌آيد و نهايتاً اندازه‌گيري مي‌شود. دقت اين روش نسبتا بالا و در مرزهاي پائيني از (ppb) است.**

**4 ) روشهاي نشري : در اين روش‌ها معمولا از سيستم آرگون- پلاسما براي سنجش نمونه‌هاي جامد و يا محلول استفاده مي‌شود. دقت اندازه‌گيري در حد ميلي گرم در تن است.**

**5 ) روشهاي راديواكتيو : در روشهاي راديو اكتيو نمونه‌ها جريان‌هاي نوتروني بمباران مي‌شود و عناصر به حالت ايزوتوپي در مي‌آيند و نهايتا عيار طلا بر حسب نمونه‌هاي شاهد اندازه‌گيري مي‌شود. دقت اين روش در حد 1/0 ميلي گرم در تن است. در اين روشها منبع انرژي كاليفرنيم 252 مي‌باشد.**

**6 ) روش فلوئورسانس اشعه X (XRF) : اين روش بدليل تداخل زياد عناصر زمينه كه همراه طلا هستند از دقت بسيار خوبي برخوردار نمي‌باشد.**

**7 ) روش وزن ‌سنجي- ژئوشيمي : اين يكي از روشهاي عادي و متداول‌ براي اندازه‌گيري طلا است كه به ترتيب زير انجام مي‌شود.**

**الف) ده گرم از نمونه معدني پودر شده را با 75 گرم از كمك ذوب روش وزن سنجي مخلوط مي‌كنند.**

**ب) 2 قطر نيترات نقره به نمونه اضافه مي‌نمائيم و بر اساس مراحل «ب» الي «د» ذوب كرده و نهايتا سرد مي‌نماييم.**

**ج) در اين مرحله با اضافه نمودن اسيد كلريدريك، نقره به صورت كلريد نقره رسوب مي‌كند و طلا را در تيزاب سلطاني حل مي‌كنند. محلول حاصل را با آب مقطر رقيق نموده و كلرور نقره در ته ظرف آزمايش رسوب مي‌كند و سپس محلول را از كاغذ صافي عبور مي‌دهند.**

**د) 2 ميلي ليتر از محلول را از طريق لوله تغذيه كننده وارد سيستم كوره گرافيتي دستگاه جذب اتمي مي‌نمايند عيار طلا را اندازه‌گيري مي‌كنند.**

**هـ) روش محاسبه به اين ترتيب است:**

**Au = ( C\*V /W) \* 100**

**Au = عیار طلا در سنگ ( ppb )**

**C = غلظت طلا در محلول ( میکرو گرم در میلی متر )**

**V = حجم نمونه ( 2 میلی گرم )**

**W = وزن نمونه پودر شده**

**100 = ضریب رقت محلول**

**در اين روش دقت و حساسيت اندازه‌گيري ppb2 مي‌باشد كه محدوده غبار عادي طلا را در سنگهاي مختلف پوسته زمين نشان مي‌دهد.**

**8 ) روش رنگ سنجي : در اين روش با استفاده از معرف‌ها و محلولهاي رنگين طلاي موجود در نمونه‌هاي سنگي و رگه‌اي به صورت لكه‌هاي قرمز تا قرمز تيره رنگ مشخص مي‌شود. روش كار به ترتيب ذيل مي‌باشد:**

**الف) گذاشتن كاغذ معرف داخل يك محلول ثابت كننده طلا (نقره را از طلا جدا مي‌كند)  
ب) شستن كاغذ به صورت 20 دقيقه با آب مقطر و نهايتا خشك نمودن آن.**

**ج) گذاشتن كاغذ در تيزاب سلطاني براي يك دقيقه**

**د) اسيدزدايي كاغذ توسط يك كاغذ صافي مخصوص**

**هـ) قرار دادن سطح صيقلي نمونه (كاني- سنگ) بر روي كاغذ معرف طلا به مدت يك دقيقه**

**و) اضافه نمودن معرف رنگي رودانين**

**در صورتيكه PH كاغذ اسيدي باشد رنگها ظاهر نمي‌گردند. در چنين حالتي بايد كاغذ را در استات سديم و اسيد استيك قرار دهيم و دوباره بعد از شستن و خشك نمودن با معرف رودانين آزمايش نماييم. به جاي معرف رودانين مي‌تون از بنزيدين استفاده كرد كه رنگ طلا را بنفش نشان مي‌دهد. اگر قطر ذرات طلا در حد 02/0 ميلي متر باشد يك دقيقه وقت لازم است تا رنگها ظاهر شود.  
از كليه موارد فوق چنين نتيجه‌گيري مي‌شود كه روشهاي وزن سنجي و جذاب اتمي به علت ساده بودن،‌ اقتصادي بودن روش و حساس بودن روش مي‌توانند از تاثير خوبي برخوردار باشند.**

**عوامل عملياتي در توليد طلا**

**1 ) ضرورتهاي محيطي:**

**در معادني كه از روشهاي سنتي مانند سيانيداسيون (Cyanidation) سنتي استفاده مي‌نمايند. بايسيتي از پيش احتياط‌هاي مخصوص و روشهاي ثبت و كنترل براي جلوگيري از آلودگي محيط اطراف استفاده گردد. در وضعيت‌هاي اضطراري، در صورت هرگونه حادثه شيميايي از قبيل، انتشار مواد سيانيدي جهت خنثي نمودن اثرات زيان بار آن مي‌توان از گاز كلر (Cl) استفاده نمود. از آنجا كه خطر آلودگي ناشي از جيوه وجود دارد، در حال حاضر استفاده از ملقمه جيوه در عمليات استخراج طلا در مقياس بزرگ، واقعا تحريم شده است. جيوه و آرسنيك جزء مواد آلوده كننده كانيهاي طلا بوده و در فرآيندهاي استخراج مشكل آفرين و هزينه بر مي‌باشند. ساير آلوده كننده‌هاي پتانسيلي كه بعنوان محصولات فرعي عمليات استخراج طلا به حساب مي‌آيند عبارتند از:**

**تلوريوم (Tellurium)، بيسموت (Bismuth)، آنتيموان (Antimony)و تاليم (Tallium) دو سولفيد آهن يعني پيريت (Pyrite) و پيروتيت (Pyrrhotie) كه معمولا در كانسارهاي طلا رخ مي‌دهند مي‌توانند بعنوان يك جريان آلودگي تلقي شوند، البته از آنكه اكسيد شده و تشكيل سولفات‌ها و ديگر تركيبات محلول را بدهند. آلودگي ناشي از عمليات روي كانسارهاي آبرفتي را مي‌توان از طريق حوضچه‌هاي درست طراحي شده، كاهش داده و يا كاملا حذف نمود. انبارهاي موقتي مخصوص ضايعات و باطله حاصل از آسيا و محصولات استخراج شده، بايستي تحت رسيدگي دقيق قرار گرفته و هزينه‌هاي كنترل مربوطه بايستي در نظر گرفته شوند. لازم به توجه است كه ضرورت‌هاي توسعه يافته امني معادن در سالهاي اخير از فاكتورهاي مهم هزينه بر محسوب مي‌شود.**

**2 ) انرژي مورد نياز**

**بر طبق مطالعات انجام شده در سال 1976 با بهره‌گيري از الگوهاي ويژه‌اي مشخص شد كه مقدار انرژي لازم براي بازيابي يك تن طلاي فلزي از يك عمليات استخراج معدن به روش زيرزميني، تقريبا دو برابر مقدار مورد لزوم براي بازيابي همان مقدار در عمليات روباز مي‌باشد. تنها به صرف مقايسه مقدار انرژي مورد لزوم براي توليد يك تن خالص طلا از كليه منابع اوليه حدود 59000 ميليون واحد گرمايي بريتانيا (B.T.U) مي‌باشد و اين رقم با حدود 1500 ميليون (B.T.U) براي بازيابي يك تن خالص نقره از كليه منابع اوليه مربوطه مقايسه مي‌شود.**

**3 ) مشكلات (Problems)**

**شايد مساله اصلي و مشترك بين مصرف كننده و توليد كننده طلا يكي باشد و آنهم قيمت است و اين مساله از ديرباز وجود داشته و در آينده نيز وجود خواهد داشت. از طرفي مساله نوسانات شديد قيمت طلا، خود دلايل و مسائلي متنوع و مستقيم با شرايط عمومي جهان به ويژه در دهه گذشته نهفته است. مدلهاي اندازه‌گيري اقتصادي كامپيوتري، قيمت طلا را با استفاده از تركيب فاكتورهاي اجتماعي سياسي و اقتصادي در سالهاي اخير پيش‌بيني مي‌نمايند. پيش‌بيني قيمت طلا بطور غيرعادي پيچيده مي‌باشد، زيرا طلا نه تنها به عنوان يك فلز قيمتي و تزئيني و صنعتي مي‌باشد، بلكه به عنوان يك واسطه ارزي و يا استاندارد ارزش پولي در نظر گرفته مي‌شود و قيمت طلا بر خلاف ساير ارقام نه تنها تابع عرضه و تقاضا مي‌باشد، بلكه تابع فاكتورهاي غيرقابل پيش بيني نظير حوادث پيش بيني نشده جهاني، پايدار و ثبات و عدم ثبات ملت ها و دولت ها از لحاظ سياسي و اقتصادي و سطح تورم اقتصادي جهان مي‌باشد. مصرف كنندگان صنعتي طلا كه با قيمت‌هاي مخرب مواجه شده‌اند،‌ به فكر جايگزيني مواد ديگر در محصولات توليدي خود و يا كمتر نمودن ميزان مصرف خود مي‌باشند.يك مساله بالقوه ديگر، ركود پايدار پيش بيني شده در توليد فلزي آفريقاي جنوبي است كه از سال 1987 آغاز گرديده و در اثر كاهش ممكن است ميزان اكتشاف و توسعه افزوده شده و روشهاي استخراج و توليد بهبود يافته و اقدامات معدني در جهان كه ممكن است تحت تاثير اين كاهش توليد در آفريقاي جنوبي واقع گردند عبارتند از:**

**كاهش و نزول درجات كاني، كمبود سرمايه و نيروي كار ماهر، تورم، هزينه‌هاي بالا در استخراج‌هاي عميق، سطح بالاي هزينه مورد لزوم براي توسعه اوليه معادن جديد، آشوب‌ها و اضطراب‌هاي كارگري و كاهش ياد شده اثرات عميقي را كاملا در اقتصاد جهاني طلا و صنعت استخراج طلا بر جاي خواهد گذاشت.**

**تحقيقات و كاربردهاي طلا**

**مدتي است روي فرآيند جدايش كپه‌اي كانيهاي كم عيار (Heap Leaching) توسط اداره معادن آمريكا تحقيقات گسترده‌اي در حال انجام مي‌باشد. اين فرآيند موجب كاهش عمومي هزينه‌هاي استخراج طلا مي‌گردد. همچنين فرآيند استخراج طلا با استفاده از كربن فعال شده، از محلول جدايش حاصل از فرآيند جدايش كپه‌اي فرآيند مؤثري براي كانيهاي كم عيار تلقي مي‌گردد. كاربردهاي موفقيت آميز فرآيند مزبور در تعداد رو به افزايش معادن آمريكا و كشورهاي ديگر آشكار گرديده است، لازم به تذكر است كه اين تسهيلات براي جدايش به گونه‌اي طراحي مي‌شوند كه مسائل و مشكلات فصلي از قبيل يخ زدن محلول هاي جدايش را سبك و برطرف نمايند، موارد مواجه شده در خلال جدايش كانسارهاي زياد هوازده در مناطق استوايي Tropical با پيشرفت تكنولوژي جدايش در حال كم شدن مي‌باشند. در حال حاضر اداره معادن آمريكا همچنين در حال سرمايه‌گذاري و بررسي دقيق امكان عملي بودن استخراج طلا و نقره از طريق تزريق يك محلول جدايش از ميان سوراخهاي ايجاد شده در پيكره كاني و سپس بازيابي دوباره محلول و فرآيند نمودن آن براي بازيابي فلزات حل شده در آن مي‌باشد. اين تكنيك كه بنام عمليات استخراج در محل (insits) شناخته مي‌شود، در مورد استخراج بعضي از انواع كانسارهاي معدني با موفقيت به كار گرفته شده است. تحقيقات در زمينه نحوه‌ها و موارد كاربرد طلا به مقدار زياد بستگي به كيفيت رو به رشد و استفاده اقتصادي محصولات آن دارد.به ويژه از طرف سازندگان فرآورده‌هاي الكترونيكي، آبكاري نقطه‌اي و ترجيحي مورد توجه بيشتر قرار گرفته است. تحقيقات روي توسعه آبكاري طلا از لحاظ كيفي با استفاده از تكنولوژي پيشرفته رسوب دهي الكتريكي در حال تداوم مي‌باشد، همچنين سرمايه گذاريهاي روي آبكاري طلا از طريق electroless (آبكاري بدون برق) همانند آبكاري (Laser - ehanced) كه مزيت‌هايي بر روشهاي سنتي دارند، در حال انجام مي‌باشند. همچنين استفاده از فيلمهاي طلا در رفلكتورهاي مادون قرمز (Infraed - reflectors) در وسايل گرمادهي تابشي و شيشه پنجره‌هاي ساختمانهاي مهندسي و طلا و آلياژهاي (طلا- كروم) جهت استفاده در كلكتورها و متمركز كننده‌هاي ادوات تبديل انرژي خورشيدي، در حال بررسي بوده و تحقيقاتي در زمينه قابليت ايجاد اتصال آلياژهاي لحيم كاري سخت كه محتوي طلا باشند براي لحيم كاري‌هاي سخت در كمپرسورهاي موتور هواپيما و ديگر مواردي كه عملكرد بالا و دقيقي مورد نظر مي‌باشد، در حال انجام است. تحقيقات جديد نيز روي خواص كاتاليزوري (Catalytic) طلا در مواردي كه نياز به كاتاليزورهاي كاملا انتخابي باشد، از قبيل پالايش نفت خام، پيشنهاد گرديده است.**

**نکته : در ايران توجه خاصي به فرآوري طلا نشده است و ذخاير قابل توجهي در مناطق مختلف کشور مانند زرشوران تکاب، آق دره تکاب و کوه زر دامغان وجود دارند که هر يک ويژگي هاي خاص خود را داشته و بايد از روش هاي ويژه اي براي استحصال طلاي آنها استفاده کرد. پس از شناسايي انديس‌هاي طلادار در مناطقي از كشور توسط سازمان زمين‌شناسي و اكتشافات معدني كشور مسئله فرآوري و استحصال آن مطرح و در نهايت با همكاري شركت Jingxe از كشور چين روش نسبتاً ساده و ارزان قيمت Vat Leaching براي ذخاير اكسيدي پيشنهاد گرديد كه اين تجربه براي اولين بار در كشور در سطح وسيعي انجام گرفت.يكي از مشكلات استخراج طلا اين است كه اكثر ذخاير سطحي طلا تاكنون كشف گرديده اند و كانسارهاي رگه اي طلا نسبت به ذخاير انباشتي آن نياز به معدنكاري زيرزميني دارند. بنابراين بهره برداري از ذخاير انباشته اي نياز به منابع عظيم آب دارد. هنگامي كه طلا به صورت طبيعي است به آساني توسط سيانيده كردن باطله ها جدا مي شود. اما زماني كه در داخل كانيهاي ديگر است، تصفيه و جداسازي آن مشكل است. پيريت-كالكوپيريت و آرسنيورهاي همراه طلا، تصفيه و سيانيده كردن آنرا مشكل و پرهزينه مي كند. در آمريكا، مخارج سيانيده كردن و فلوتاسيون 50/2 تا 75/8 دلار در تن است. در آفريقاي جنوبي با وجود اينكه روش هاي نوين استخراج طلا از انباشته هاي قديمي را ميسر ساخته است، ولي استخراج رگه اي عميق طلا و پلاسر قديمي آن بواسطه بالابودن درجه حرارت، فشار و رطوبت ناشي از عمق زياد معادن بسيار مشكل است.**

**بطور كلي روشهاي متداول استخراج طلا از سنگهاي معدني طلادار، متناسب با چگونگي وجود طلا، شامل: خاكشوئي و يا روش ثقلي،‌ ملقمه كردن،‌ كلراسيون و سيانوراسيون مي‌باشد.**

**در سالهاي اخير تكنولوژيهاي جديد و متنوعي براي استحصال طلا در جهان مطرح و توسعه يافته است. از اين ميان روشهاي تشويه و اكسيداسيون تحت فشار، راه خود را به صنعت طلا پيدا كرده‌اند،‌ هر چند مشكلات زيست محيطي ناشي از تسويه كانسنگ هاي سولفوري، اين روش را در تنگنا قرار داده است.سادگي روش اكسيداسيون ميكروبي و هزينه كم سرمايه گذاري آن، باعث احداث چند كارخانه در نقاط مختلف جهان شده است. در سال 1993 و 1994، دو كارخانه استحصال ميكروبي طلا با انتقال دانش فني از كشور آفريقاي جنوبي در استراليا بنا شده‌اند. در سال 1994 شركت گلدفيلداشاني كارخانه‌اي براي فرآوري ميكروبي 720 تن كنسانتره سولفوري طلا در روز، احداث كرده است. با توسعه تكنولوژي فرآوري ميكروبي طلا، اين روش در مورد استحصال ساير فلزات از قبيل: مولبيدن، كبالت، منگنز و نيز زمينه‌هاي خاصي مانند فلوتاسيون، رشد چشمگير در جهان داشته‌اند.**

**برگرفته از پایگاه علوم زمین**

****

**با سلام خدمت دوستان عزیز امیدوارم که حداقل تو اون مدتی که از این وبلاگ استفاده میکنید حوصلتون سر نره. این وبلاگ توسط گروهی از دانشجویان دانشگاه صنعتی سهند راه اندازی شده است و هدف ما از راه اندازی این وبلاگ معرفی هرچه بیشتر علم مهندسی معدن به خدمت شما عزیزان میباشد که امیدواریم خوشتون بیاد .  
خواهشمندیم برای دستیابی به موضوع مورد نظر خود از آرشیو موضوعی وبلاگ استفاده کنید.  
  
دوستانی که خواهان تبادل لینک با ما هستند به وبلاگ لینک داده و ما را از این موضوع آگاه کنند تا در اسرع وقت به آنان لینک داده شود.  
در ضمن با نظرات خودتان ما را در رسیدن به هدفمان و ارتقای سطح کیفی و کمی وبلاگ یاری کنید.   
با تشکر**

# استخراج سالانه ۸ تن طلا در ایران

**در حال حاضر ذخایر قطعی طلا در معادن ایران ۲۵۰ تن است که توسط بخش خصوصی، دولتی و سرمایه‌گذاری خارجی در حال استخراج است. به گفته عضو هیات‌مدیره شرکت تهیه و تولید مواد معدنی، به‌زودی به استخراج ۸ تن طلا در سال می‌رسیم و احتمال کشف طلا تا هزار تن وجود دارد.**

**[استخراج سالانه ۸ تن طلا در ایران
](https://static2.donya-e-eqtesad.com/thumbnail/W7YmESXgzYHz/vXJwwA1o8rIoZ7wrPHPV-QYqssTF6UH1BwhMCHO9O4SdbVkfXsgGzrd8t4zyrU37lBH-hXHgenSPkchyUb3fFQ8Bvzddp2Sh7VAC5ZE_IVISNrTDzPAfew,,/13+(1).jpg)**

**به گزارش «ایسنا» عمده‌ترین استفاده از طلا در ایران ساخت جواهرات است. اما گفت‌وگوی جدید دولت‌ها درباره استفاده از این فلز گرانبها به‌عنوان پشتوانه** [**پول**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D9%BE%D9%88%D9%84) **ملی کشورها و همچنین موارد استفاده در صنایع** [**الکترونیک**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D8%A7%D9%84%DA%A9%D8%AA%D8%B1%D9%88%D9%86%DB%8C%DA%A9) **و پزشکی در کنار وجود معادن سرشار در** [**ایران**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D8%A7%DB%8C%D8%B1%D8%A7%D9%86) **به‌ویژه در** [**آذربایجان غربی**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D8%A2%D8%B0%D8%B1%D8%A8%D8%A7%DB%8C%D8%AC%D8%A7%D9%86+%D8%BA%D8%B1%D8%A8%DB%8C) **و کردستان باعث شده است پژوهش و سرمایه‌گذاری در این بخش همیشه در حال پیشرفت باشد.در حال حاضر سالانه در دنیا ۳۲۰۰ تن طلا استخراج می‌شود و ۱۲۱ کشور در امر استخراج طلا مشارکت دارند که** [**چین**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%DA%86%DB%8C%D9%86) **با ۳۲۰ تن، بزرگ‌ترین تولیدکننده و بلیز در آمریکای مرکزی با ۵ کیلوگرم کوچک‌ترین تولیدکننده به‌شمار می‌رود. ایران نیز در رتبه یازدهم آسیا و ۴۳** [**جهان**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D8%AC%D9%87%D8%A7%D9%86) **قرار دارد.در این زمینه بهروز برنا، عضو هیات‌مدیره شرکت تهیه و تولید مواد معدنی ایران با اشاره به وجود حداقل ۱۶ محدوده طلایی در کشور به «ایسنا» گفت: بیش از هزار محدوده امیدبخش برای طلا ازسوی سازمان زمین‌شناسی کشف شده که از این هزار محدوده، در زمینه ۱۰۰ محدوده کار اکتشافی انجام شده است.**

**وی افزود: طبق نتیجه اکتشافات این ۱۰۰ محدوده، در ۲۱ استان وجود معدن طلا محرز شده است و از این ۲۱ استان ۱۲ استان به گواهی کشف و معدن رسیده‌اند.برنا در توضیح وضعیت فعلی ذخایر طلا در کشور گفت: اکنون ۲۴ معدن طلای فعال در کشور داریم که ذخایر قطعی آنها ۲۵۰ تن و ذخایر احتمالی‌شان ۳۴۰  تن است که به‌زودی به استخراج ۸ تن طلا در سال نزدیک می‌شوند.معاون سابق سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی، معدن زرشوران را بزرگ‌ترین ذخیره طلای کشور در کلاس جهانی دانست و گفت: این معدن قصد دارد به تولید ۳ تن طلا در سال برسد. بعد از معدن زرشوران، معدن ساریگونی در صورت تکمیل اکتشاف، جزو ذخایر بزرگ کشور محسوب می‌شود که این** [**معدن**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D9%85%D8%B9%D8%AF%D9%86) **از سال گذشته به تولید سالانه ۳ تن طلا رسیده‌ است.**

**این عضو هیات‌مدیره شرکت تهیه و تولید مواد معدنی همچنین با تاکید براینکه ایران جزو ۶ کشور بزرگ مصرف‌کننده طلا است گفت: در حال حاضر صادرات طلا نداریم.برنا بیشترین استفاده طلا در کشور را در ساخت جواهرات دانست و گفت: در دنیا بحث‌هایی درباره استفاده از طلا به‌عنوان پشتوانه پول هم مطرح است. همچنین طلا به علت رسانایی بالا در برخی وسایل الکترونیک استفاده می‌شود؛ اما در ایران بیشترین کاربرد آن در ساخت جواهرات است.**

**وی همچنین درباره حضور دو کشور خارجی برای سرمایه‌گذاری در معادن طلا اظهار کرد: در معدن داشکسن یا ساریگونی،** [**قزاقستان**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D9%82%D8%B2%D8%A7%D9%82%D8%B3%D8%AA%D8%A7%D9%86) **با همکاری یک شرکت ایرانی و با سهم ۷۰ به ۳۰ مشغول به کار است. همچنین یک شرکت چینی در منطقه شرف‌آباد و زرترشت کرمان سرمایه‌گذاری کرده است. این عضو هیات‌مدیره شرکت تهیه و تولید مواد معدنی همچنین از حضور** [**بخش خصوصی**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D8%A8%D8%AE%D8%B4+%D8%AE%D8%B5%D9%88%D8%B5%DB%8C) **در اکثر معادن کشور خبر داد و گفت: فقط معادن زرشوران، کوه‌دم، هیرد و موته دست بخش دولتی هستند.   احتمال افزایش استخراج طلا در حالی مطرح می‌شود که چندی پیش شورای جهانی طلا از افزایش تقاضای این فلز گران‌بها در ایران خبر داده بود. به گزارش «دنیای اقتصاد»آمارهای شورای جهانی طلا نشان می‌دهد تقاضای سکه و شمش در ایران در فصل دوم سال ۲۰۱۸ به بالاترین میزان از فصل دوم سال ۲۰۱۴ رسید. همچنین میزان تقاضا برای این دو در دو فصل سال ۲۰۱۸ بالاتر از مجموع سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۷ بوده است.**

**البته میزان تقاضا در فصل دوم سال ۲۰۱۸ همچنان پایین‌تر از مقاطعی است که در بازار داخلی سکه و دلار شوک‌های سال ۹۰ تا اوایل سال ۹۲ را تجربه می‌کردند. مصرف** [**دلار**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D8%AF%D9%84%D8%A7%D8%B1) **در فصل دوم سال ۲۰۱۳ به بالای ۲۰ تن رسید. در فصل اول همان سال تقاضا نزدیک به ۱۳ تن بود. در مقیاس سالانه میزان مصرف طلا در ایران در سال ۲۰۱۳ نزدیک به ۶۵ تن بود. از سال بعد مصرف شکل کاهشی به خود گرفت تا اینکه از سال ۲۰۱۷ روند معکوس شد؛ در‌‌حالی‌که در سال ۲۰۱۶ میزان تقاضای طلا به ۶/ ۴ تن رسیده بود، در سال ۲۰۱۷ با** [**رشد**](https://donya-e-eqtesad.com/fa/tags/%D8%B1%D8%B4%D8%AF) **۳۷ درصدی به ۱۹ تن رسید.**

[**صنعت، معدن و تجارت**](http://www.asemooni.com/business/commerce)

# مهمترین معادن طلای ایران کجاست ؟

****

**با وجودی که ایران جزو کشورهای مطرح در زمینه تولید طلا محسوب نمی‌شود کشورمان رتبه 54 تولید طلا را در جهان در اختیار دارد اما سرمایه‌گذاری در معادن طلای ایران طی چند سال گذشته همزمان با رشد قیمت جهانی طلا، روند رو به رشدی را نشان می‌دهد.  
طبق آمارهای وزارت صنعت، معدن و تجارت حدود 15** [**معدن طلا**](http://www.asemooni.com/business/commerce/gold-mines-of-iran) **در ایران وجود دارد که از این تعداد 12 معدن فعال و سه معدن غیرفعال هستند.**

**هم‌اکنون اکتشافات طلا در بیشتر استان‌های کشور از جمله آذربایجان شرقی و غربی، کردستان، کرمان، خراسان رضوی و جنوبی، اصفهان، یزد، مرکزی، قم و همدان، ارغش نیشابور، سقز ، طرقبه مشهد و سیستان و بلوچستان در دست اجرا بوده و به گفته سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور حجم ذخایر قطعی و احتمالی طلای کشور نیز بالغ بر 320 تن می‌شود.**

**همچنین استان‌های تهران، اصفهان، خراسان رضوی و آذربایجان شرقی چهار قطب تولید طلای کشور محسوب می‌شوند.**

**در ایران وجود 300 تن ذخیره قطعی طلا محرز شده است كه با بررسی‌های انجام شده،انتظار می‌رود این مقدار ذخیره به هزار تن افزایش یابد.**

**استاندارد جهانی یك معدن طلا، داشتن ذخیره صد تن به بالاست، كشور ما پر از معادن كوچك و پراكنده است و فقط حدود 10 معدن آن نزدیك به سطح كلاس جهانی است كه مهمترین آنها معدن طلای كردستان و زرشوران آذربایجان‌غربی است.**

**این آمار حاكی از طلاخیز بودن كشور است. با توجه به جمعیت 70 میلیونی كشور به ازای هر ایرانی، 3/4 گرم ذخیره قطعی طلا در ایران وجود دارد كه اگر هزار تن ذخیره طلا را مبنا قرار دهیم ، این میزان به 2/14 گرم افزایش می‌یابد.**

**ذخایر طلای موجود در ایران قابل‌توجه است اما میزان این ذخایر قطعی نیست و اكتشافات در مناطق مستعد یا امیدبخش در حال انجام است به‌طور كل ایران پتانسیل‌ خوبی از نظر ذخایر طلا دارد.**

**اما نكته مهم بهره‌برداری از این ذخایر خدادادی است كه این بهره‌برداری از مطالعات اكتشافی آغاز و به تولید و فرآوری شمش طلا منتهی می‌شود.**

**پیدایش طلا در ایران همانند سایر مواد معدنی از شرایط خوبی برخوردار بوده به‌طوری كه تاكنون بیش از 50 ناحیه و منطقه معدنی طلا شناسایی و گزارش شده است.**

**در ادامه مطلب آسمونی به سه تا از بزرگترین معادن طلای ایران اشاره نموده ایم.**

**معدن طلای زرشوران**

**معدن طلای زره‌شوران به عنوان بزرگترین معدن طلای ایران در ۳۵ کیلومتری شهرستان تکاب و ۱۵ کیلومتری مجموعه سازمان میراث فرهنگی و گردشگری تخت سلیمان واقع شده است. گواهی کشف معدن طلای زره‌شوران پس از عملیات اکتشافی گروه‌های داخلی و خارجی به نام سازمان توسعه و نوسازی معادن و صنایع معدنی ایران صادر شده است.**

**واحد فرآوری و استحصال طلا با ظرفیت سالانه سه تن شمش طلا در منطقه زره‌شوران تکاب آغاز خواهد شد. بر اساس مطالعات نهایی ذخیره قطعی معدن طلای زره‌شوران تکاب چهار میلیون تن کانسنگ طلا با عیار 5.8 ppm (گرم در تن) برآورد شده است. ذخیره احتمالی این معدن ۳۰ میلیون تن با عیار متوسط 5 ppm است.**

**معدن طلای آق‌دره**

**معدن طلای آق‌دره به عنوان دومین معدن طلای کشور در ۳۰ کیلومتری شهرستان تکاب واقع شده است. شرکت معدنی پویازکان آق دره (سهامی خاص) اولین شرکت معدنی فعال در زمینه طلا در کشور می باشد . این شرکت فعالیت خود را در سال ۱۳۷۵ آغاز نمود ٬ دفتر مرکزی شرکت در شهرستان کرج و معدن در کیلومتر ۵۰ جاده تکاب تخت سلیمان قرار دارد . معدن از نوع سطحی بوده و دارای عیار طلای ۱.۵ گرم بر تن می باشد شرکت های فراوری به غیر از طلا نقره و جیوه را نیز از این کانسنگ استخراج می نمایند**

**کارخانه فرآوری و استحصال طلای آق‌دره در ۳۰ کیلومتری شهرستان تکاب با ظرفیت تولید سالیانه ۲/۲ تن به بهره‌برداری رسیده و هم اکنون فعال است.**

**معدن طلای موته**

**معدن طلای موته در نزدیکی روستای موته و روستای رباط ترک و در فاصله ۵۰ کیلو متری از شهرهای گلپایگان، دلیجان و میمه قرار دارد. معدن طلای موته که در این محل واقع است به صورت روباز است و دارای ۹ کانسار طلادار می‌باشد.**

**ذخیره اکسیدی معدن (تا سال ۱۳۸۰) بهره برداری شده است. عیار متوسط طلای این معدن ppm ۲ ( ۲ گرم در تن ) می‌باشد که در هر روز ۱ الی ۲ کیلوگرم طلا با درصد خلوص۷۰ ٪ ( ۱۸ عیار) تا ۹۵٪ ( ۲۴ عیار ) در شمشهای ۲ تا ۱۰ و ۱۳ تا ۱۵ کیلویی تولید می‌شود.**

**در حال حاضر سالانه نزدیک به ۲۰۰ کیلو طلا از معدن طلای موته استخراج می‌شود. کارخانه فرآوری طلای ایران در موته ۱۵ سال پیش با همکاری یک شرکت استرالیایی به بهره برداری رسید.**

**منابع:**

1. ***Hauptmann, Andreas; Klein, Sabine (2009).*** [***"Bronze Age gold in Southern Georgia"***](http://archeosciences.revues.org/2037?lang=en)***. ArcheoSciences. 33: 75***

** Supporting references – "shining dawn"** [**Google-scholar**](http://scholar.google.co.uk/scholar?hl=en&q=aurum+shining+dawn&btnG=&as_sdt=1,5&as_sdtp=) **&** [**,cf.osb&fp=d95a9e9054f7730a&biw=1280&bih=897 Google-books**](https://www.google.com/search?q=Au+-+gold+etymology&btnG=Search+Books&tbm=bks&tbo=1#hl=en&tbo=1&tbm=bks&sclient=psy-ab&q=etymology+of+Au+chemical+symbol+shining+dawn&oq=etymology+of+Au+chemical+symbol+shining+dawn&aq=f&aqi=&aql=&gs_l=serp.12...42262.56773.2.58184.29.26.0.0.0.0.972.6330.0j15j8j1j0j1j1.26.0...0.0.eiq2tKECEYY&pbx=1&bav=on.2) **Retrieved 2012-06-07**

** ** [**World Gold Council FAQ**](http://www.gold.org/faq/answer/76/how_much_gold_has_been_mined/)**. www.gold.org**

**  Soos, Andy (۲۰۱۱-۰۱-۰۶).** [***"Gold Mining Boom Increasing Mercury Pollution Risk"***](http://oilprice.com/Metals/Gold/Gold-Mining-Boom-Increasing-Mercury-Pollution-Risk.html)**. Advanced Media Solutions, Inc. Oilprice.com*. Retrieved ۲۰۱۱-۰۳-۲۶*. Check date values in: |access-date=, |date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

** ** [***"Gold: causes of color"***](http://www.webexhibits.org/causesofcolor/9.html)***. Retrieved ۲۰۰۹-۰۶-۰۶*. Check date values in: |access-date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

**  Mallan, Lloyd (۱۹۷۱). Suiting up for space: the evolution of the space suit. John Day Co. p. ۲۱۶.** [***ISBN***](https://fa.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Book_Number)[***۹۷۸-۰-۳۸۱-۹۸۱۵۰-۱***](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D9%88%DB%8C%DA%98%D9%87:%D9%85%D9%86%D8%A7%D8%A8%D8%B9_%DA%A9%D8%AA%D8%A7%D8%A8/%DB%B9%DB%B7%DB%B8-%DB%B0-%DB%B3%DB%B8%DB%B1-%DB%B9%DB%B8%DB%B1%DB%B5%DB%B0-%DB%B1) ***Check |isbn= value: invalid character (***[***help***](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_isbn)***)*. Check date values in: |date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

** ** [***"Gold Jewellery Alloys> Utilise Gold. Scientific, industrial and medical applications, products, suppliers from the World Gold Council"***](http://www.utilisegold.com/jewellery_technology/colours/colour_alloys/)**. Utilisegold.com. ۲۰۰۰-۰۱-۲۰*. Retrieved ۲۰۰۹-۰۴-۰۵*. Check date values in: |access-date=, |date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

**  Pelouze, Jules and Fremy, Edmond (۱۸۵۴).** [***General notions of chemistry***](http://books.google.com/?id=C8UHAAAAIAAJ&pg=PA280)**. Lippincott, Grambo & Co. p. ۲۸۰. Check date values in: |date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

** ** [***"Relativity in Chemistry"***](http://math.ucr.edu/home/baez/physics/Relativity/SR/gold_color.html)**. Math.ucr.edu*. Retrieved ۲۰۰۹-۰۴-۰۵*. Check date values in: |access-date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

**  Schmidbaur, Hubert (۲۰۰۵). "Understanding gold chemistry through relativity". Chemical Physics. ۳۱۱ (۱–۲): ۱۵۱–۱۶۱.** [***Bibcode***](https://fa.wikipedia.org/wiki/Bibcode)**:**[***2005CP....311..151S***](http://adsabs.harvard.edu/abs/2005CP....311..151S)**.** [***doi***](https://fa.wikipedia.org/wiki/Digital_object_identifier)**:**[***10.1016/j.chemphys.2004.09.023***](https://doi.org/10.1016%2Fj.chemphys.2004.09.023)**. Unknown parameter |coauthors= ignored (|author= suggested) (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#parameter_ignored_suggest)**); Check date values in: |date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

**  Pyykkö, Pekka; Desclaux, Jean Paul (1979). "Relativity and the periodic system of elements". Accounts of Chemical Research. 12 (8): 276.** [***doi***](https://fa.wikipedia.org/wiki/Digital_object_identifier)**:**[***10.1021/ar50140a002***](https://doi.org/10.1021%2Far50140a002)**.**

** ** [**«سرویس طلا»**](https://jashno.com/bridal-gold-service/)**.**

** ** [***"Nudat 2"***](http://www.nndc.bnl.gov/nudat2/)**. National Nuclear Data Center*. Retrieved ۲۰۱۲-۰۴-۱۲*. Check date values in: |access-date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

**  Audi, G.; Bersillon, O.; Blachot, J.; Wapstra, A.H. (۲۰۰۳). "The NUBASE Evaluation of Nuclear and Decay Properties". Nuclear Physics A. Atomic Mass Data Center. ۷۲۹: ۳–۱۲۸.** [***Bibcode***](https://fa.wikipedia.org/wiki/Bibcode)**:**[***2003NuPhA.729....3A***](http://adsabs.harvard.edu/abs/2003NuPhA.729....3A)**.** [***doi***](https://fa.wikipedia.org/wiki/Digital_object_identifier)**:**[***10.1016/j.nuclphysa.2003.11.001***](https://doi.org/10.1016%2Fj.nuclphysa.2003.11.001)**. Check date values in: |date= (**[**help**](https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%B1%D8%A7%D9%87%D9%86%D9%85%D8%A7:CS1_errors#bad_date)**)**

**  Kean, W. F.; Kean, I. R. L. (۲۰۰۸). "Clinical pharmacology of gold". Inflammopharmacology. ۱۶ (۳):**