

Jeigu klausi žmogaus: „Kokius žinai pačius brangiausius metalus?“, atsakymas dažniausiai būna labai tipinis: „Auksas, platina, sidabras“. Deja, atsakymas nėra visiškai teisingas. Metalų brangumas priklauso ne tik nuo jo plataus naudojimo, bet ir nuo paplitimo Žemės plutoje, nuo sąnaudų, reikalingų jam išgauti, gryninti, ir nuo specifinių savybių. Šiame straipsnyje pateikiu trumpą informaciją apie dešimt pačių brangiausių metalų ir pradedu aptarimą nuo paties iš šio dešimtuko pigiausio. Tikiuosi, kad ši informacija bus naudinga visiems besidomintiems mūsų gyvenimo įvairove.

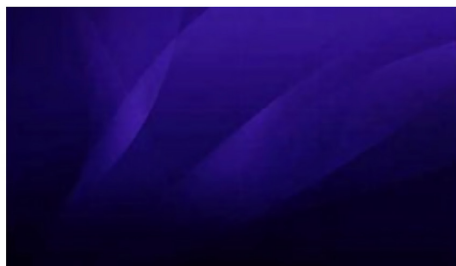
Akad. Aivaras Kareiva

Dešimt pasaulyje brangiausių metalų

Paklausus, koks metalas yra brangiausias, daugelis atsako, kad auksas, platina, sidabras ar paladis. Tačiau tai tik dalis tiesos. Štai jie, dešimt pasaulyje brangiausių metalų, kuriuos aptarsime – nuo brangaus iki paties brangiausiojo.

10. Indis

Pagal brangumą indis yra dešimtas metalas. Brangus todėl, kad labai retas. Indis – minkštas (galima pjauti peiliu), sidabrinės spalvos metalas, kurį 1863 m. cinko rūdose atrado vokiečių chemikai Ferdinandas Reikas ([Ferdinand Reich](#), 1799–1882) ir Hieronimas Teodoras Richteris ([Hieronymus Theodor Richter](#), 1824–1898). Indis atpažįstamas iš charakteringosios indigo mėlynos spektrinės linijos emisijos spektre. Nuo žodžio *indigo* kildinamas ir šio elemento pavadinimas. Tai viena iš septynių vaivorykštės spalvų – spalva tarp mėlynos ir violetinės.



Indigo spalva

Indžio daug sunaudojama korozijai atspariems veidrodžiams gaminti. Jis taip pat naudojamas galvanizuoti švino lydinius, iš kurių gaminami guoliai, siekiant apsaugoti juos nuo lubrikantų poveikio. Indžio junginiai – puslaidininkiai – yra naudojami tranzistoriams ir diodams gaminti. Kiti – saulės elementuose, šviestukų (LED) gamyboje.



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ

9. Sidabras

Sidabras yra devintasis pagal brangumą metalas. Sidabras – baltas, minkštas (kiek kietesnis už [auksą](#)), blizgus, [taurusis metalas](#). Jo elektrinis laidumas didesnis nei [vario](#), bet kaip laidininkas dėl brangumo nenaudojamas. Sidabras yra pats geriausias elektros ir šilumos laidininkas. Cheminis „Ag“ simbolis yra siejamas su sidabro lotynišku pavadinimu *argentum*. Įvairiose senosiose kalbose sidabras yra vėrčiamas į baltas, blizgantis. Lietuviško žodžio *sidabras* kilmė nėra labai aiški. Daug amžių sidabras yra vertinamas kaip brangus metalas. Žinomos sidabro arba sidabro su auksu lydytos monetos. Sidabro randama daugiau nei aukso, tačiau aukso grynuolių aptinkama daugiau nei sidabro. Vienas iš septynių senovės metalų, todėl visada buvo labai svarbus žmonijos kultūroje. Todėl ir sidabro atradimas, kaip aukso ir vario, yra pasimetęs žmonijos istorijoje.

Žemės plutoje randamas grynas metalas, lydiniuose su auksu ar kitais metalais ir mineraluose. Šiandien Meksika, Kinija ir Peru yra didžiausios sidabro gamintojos. Tačiau labai daug šiais laikais sidabro išgaunama perdirbant antrines žaliavas. Antrinės žaliavos tirpinamos ir išgaunamas 99,9 proc. grynumo sidabras. Pakartotiniais gryninimais galima gauti 99,999 proc. grynumo sidabrą. Sidabras yra labai kalus ir elastingas, plastiškas. Jis gali būti ištrauktas į vielą, kurios plotis lygus vieno atomo dydžiui. Iš sidabro galima pagaminti skaidrią plokštelę, kurios storis būtų tik 0,00025 milimetro.



Sidabro siūlai, viela

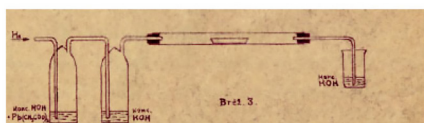
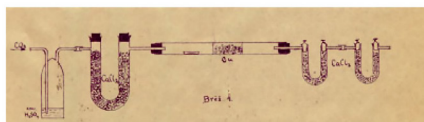
Sidabro fizikinės ir cheminės savybės panašios į aukso ir vario. Nupoliruotas sidabras yra toks blizgantis ir baltas, kad net pats terminas sidabriškas *vartojamas* spalvai įvardyti. Sidabras naudojamas investicijoms (monetų, luitų kalykloje), saulės elementuose, vandeniui filtruoti, juvelyrikoje. Visi žinome sidabrinius papuošalus, stalo įrankius, įvairius indus. Pramonėje ir elektronikoje naudojami sidabriniai laidai, elektros kontaktai, specialūs veidrodžiai, stiklų dangos, cheminių reakcijų katalizatoriai, spalvikliai tamsintuose stikluose. Sidabro ir jo junginių priešmikrobinis veikimas, antibakterinės savybės jau žinomos labai seniai.

8. Osmis

Osmis pagal brangumą yra aštuntasis metalas. Tai sidabriško blizgesio, melsvo atspalvio, kietas, labai retas, didžiausio tankio iš visų žinomų natūraliai randamų elementų, platinos grupės metalas. Osmis beveik dvigubai tankesnis už šviną, ir šiek tiek tankesnis už iridį. Osmį, kaip priemaišą platinoje, 1803 m. atrado anglų mokslininkas Smitsonas Tenantas ([Smithson](#))



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ



Prof. Kazys Daukšas
ir paveikslai iš jo
daktaro disertacijos

[Tennant](#), 1761–1815). Elementas pavadintas nuo [osmio tetraoksido](#), kuris pasižymi ypatingu kvapu (gr. *osme* – kvapas).

Idomu pažymėti, kad 1936 m. prof. Kazys Daukšas Vytauto Didžiojo universiteto Matematikos-gamtos fakultete apgynė disertaciją „Šarminių metalų osmatai“ daktaro laipsniui gauti.

Ši disertacija yra pirmasis neorganinės chemijos krypties mokslinis traktatas Lietuvoje. Osmio atskyrimas nuo kitų platinos šeimos elementų yra pagrįstas jo netirpumu „karališkoje degtinėje“. Lydymosi temperatūra mažesnė tik už anglies, volframo ir renio. Osmis naudojamas lydiniuose su platina, iridžiu ir kitais platinos grupės metalais, iš kurių gaminami plunksnų antgaliai, fonografų adatos, įvairių prietaisų ašys, elektriniai kontaktai ir kiti gaminiai, kuriems reikalingas ypatingas patvarumas ir kietumas. Osmio junginiai naudojami katalizatoriais. O_5O_4 buvo naudojamas pirštų atspaudams gauti, analizuojant riebalinį audinių optiniais ar elektroniniais mikroskopais – padidina kontrastą.

7. Paladis

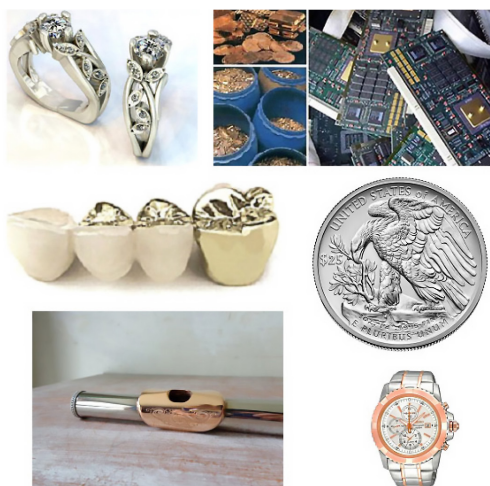
Paladis pagal brangumą yra septintasis metalas. Paladis – retas, sidabriškai baltos spalvos metalas. Kaip ir [rutenis](#), [rodis](#), [platina](#), [osmis](#) bei [iridis](#), priklauso platinos grupės metalams. Šis metalas atrastas 1803 m. platinos rūdoje ir pavadintas asteroido Paladės (atrasto 1802 m.) garbei. Randamas grynas, lydiniuose su auksu, su kitais platinos šeimos metalais. Per metus pasaulyje išgaunama apie 300 tūkst. kilogramų.

Nors visi platinos grupės metalai pasižymi panašiomis cheminėmis savybėmis, paladžio lydymosi taškas žemiausias, jo tankis mažesnis nei kitų šios grupės metalų. Jis labai greitai suminkštėja šildant ir staigiai kietėja aušinant. Kaip ir platina, labai atsparus oksidacijai bei korozijai. Paladis lėtai tirpsta koncentruotoje azoto ir karštoje sieros rūgštyse. Kambario temperatūroje gerai tirpsta „karališkoje degtinėje“. Paladis labai gerai sugeria vandenilį (apie 900 kartų didesnį už savo tūrį), susidarant nežinomos sudėties hidridui PdH_x .

Paladžiu dengiami kiti metalai, gaminami juvelyriniai dirbiniai. Metalas ir jo lydiniai naudojami odontologijoje, laikrodžių gamyboje, medicininiuose instrumentuose, elektronikos kontaktuose, orlaivių uždegimo žvakėse. Taip pat iš paladžio kaldinamos [paladžio monetos](#), gaminamos fleitos. Paladis yra puikus katalizatorius. Apie 50 proc. viso paladžio yra



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ



Paladžio naudojimas

sunaudojama automobilių katalizatoriams gaminti. Už paladžio organinių junginių sintezę ir naudojimą katalizatoriais organinėje chemijoje 2010 m. buvo paskirta Nobelio chemijos premija. Paladis gali būti naudojamas vandenilio dujoms saugoti.

Paladis turi ISO valiutos kodą XPD, kuris yra 964. Paladžio chloridas kažkada buvo naudojamas tuberkuliozei gydyti, tačiau gydymas turėjo daug šalutinių efektų.

6. Renis

Pagal brangumą renis yra šeštasis metalas, sidabriškai baltos spalvos, retas, atsparus korozijai. Renis buvo atrastas 1908 m. Tai paskutinis atrastas stabilus, neradioaktyvus, natūraliai randamas elementas. 1905 m. japonų chemikas Masataka Ogava ([Masataka Ogawa](#), 1865–1930) mineralo torianito atominiam spektre aptiko dvi naujas spektrines linijas. Jis jas neteisingai priskyrė dar tada neatrastam techneciui (Nr. 43). Naująjį elementą pavadino niponiu (Np) (jap. *Nippon* – Japonija). Vėlesni detalūs spektrų tyrimai leido padaryti išvadą, kad tos linijos priklausė reniui (Nr. 75). Simbolis Np suteiktas kitam elementui – neptūniui. Vėliau Japonijos garbei pavadintas 113 elementas *nihonium* (nihoniumas, Nh).



Masataka Ogava

Pirmą kartą metalinis renis buvo gautas 1925 m. Tą padarė Berlyne vokiečių chemikai Valteris Nodakas ([Walter Noddack](#), 1893–1960), Ida Takė ([Ida Tacke](#), 1896–1978) ir Oto Bergas ([Otto Berg](#), 1873–1939) (jie atrado ir technecį). Renis pavadintas pagal lotynišką Reino upės pavadinimą (*Rhenium*). Tai vienas tankiausių metalų (po platinos, iridžio ir osmio), pasižymintis labai aukšta lydymosi temperatūra (3 180 °C) (po volframo ir anglies). Renio netirpina „karališkasis vanduo“.



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ

Renis naudojamas kai kuriuose aukštatemperatūriuose [lydiniuose](#). Lydinys su nikeliu naudojamas lėktuvų reaktyviniams varikliams, aukšto slėgio turbinų mentėms, kuro degimo purkštukams gaminti. Iš renio gaminami kaitinimo siūleliai, spiralės, termoporos (temperatūrą matuoja iki 2 200 °C), elektriniai kontaktai. Renio ir molibdeno lydinys 10 K temperatūroje yra superlaidus. Iš renio gaminamos plunksnakočių plunksnos.

5. Iridis

Iridis yra penktasis pagal brangumą metalas. Tai sidabriškai baltas, blizgus, labai kietas, retas, atsparus korozijai, platinos šeimos metalas. Iridį 1803 m. atrado jau minėtas osmio atradėjas anglų chemikas [Smitsonas Tenantas](#) platinos rūdoje. Daugelis iridžio junginių yra įvairiaspalviai, margi, spalvoti, todėl elementas atitinkamai ir pavadintas (gr. *iridius* – margas kaip vaivorykštė). Graikų deivė Iridė (Iris) yra vaivorykštės personifikacija.



Iridė



Metro ir kilogramo standartai

Iridis yra vienas rečiausių Žemės plutoje elementas (panašiai kaip telūras). Platina 10 kartų labiau paplitusi už iridį, auksas – 40 kartų, o sidabras ir gyvsidabris – apie 80 kartų. Randamas įvairiuose lydiniuose su kitais platinos grupės metalais platinos, nikelio, vario mineraluose.

Po osmio iridis yra antras tankiausias metalas (22,56 g/cm³). Korozijai atsparus net 2 000 °C temperatūroje. Iridžio netirpina rūgštys, „karališkoji degtinė“ ir kai kurie lydalai. Aukštose temperatūrose tirpina cianidų lydalai ir halogenai.

Iridis naudojamas, kai įrenginys turi būti atsparus korozijai aukštoje temperatūroje (uždegimo žvakės, cheminiai tigliai pavieniams kristalams auginti, elektrodai chloridus turintiems lydalams elektrolizuoti, televizorių diodai). Iridžio junginiai naudojami katalizatoriais. Daug kur naudojami osmio-iridžio lydiniai, iridžio-platinos, iridžio-titano lydiniai. 1889 m. 90 proc. platinos ir 10 proc. iridžio lydinys buvo panaudotas sukonstruoti tarptautinį metro ir kilogramo standartus, esančius Standartų biure prie Paryžiaus. Metro standarto juosta, kaip pagrindinio ilgio vieneto apibrėžimas, 1960 m. buvo pakeista kriptono linija atominiame spektre. Tačiau kilogramo prototipas išliko tarptautiniu masės standartu net iki 2019 m., kai kilogramas buvo iš naujo apibrėžtas pagal Planko konstantą. Labai prabangus porcelianas kartais buvo dažomas juodais iridžio pigmentais.

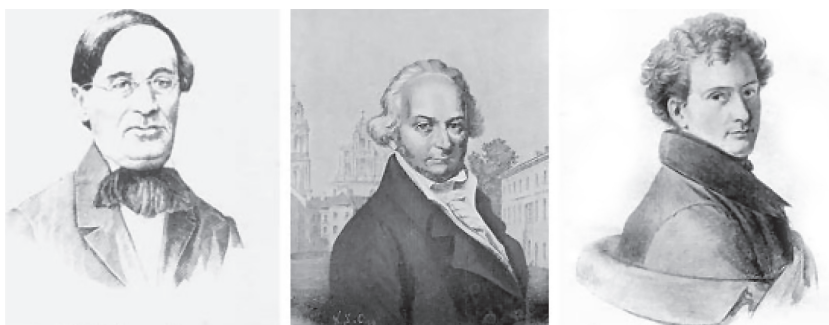


DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ

4. Rutenis

Pagal brangumą rutenis yra ketvirtasis metalas po rodžio, aukso ir platinos. Rutenis – kietas, balto blizgesio, inertiškas, labai retas metalas, periodinėje elementų sistemoje priklausantis platinos grupei.

Šis metalas buvo išgautas iš rusiškos [platinos](#), todėl Rusijos garbei ir pavadintas (lot. *Ruthenia* – Rusija). Taip 1844 m. jį pavadino rutenio atradėjęs, Rusijoje gimęs Baltijos vokiečių mokslininkas chemikas Karlas Ernstas Klausas ([Karl Ernst Claus](#), 1796–1864) iš [Kazanės universiteto](#). Savo tyrimų metu jis gavo 6 g rutenio. Nors mes galvojame, kad rutenį pirmasis atrado Vilniaus universiteto profesorius, Chemijos katedros įkūrėjas, Lenkijoje gimęs chemikas, medicinas Andrius Sniadeckis ([Jędrzej Śniadecki](#), 1768–1838). Jis šį elementą aptiko 1807 m. Pietų Afrikos platinos rūdoje, ir 1808 m. paskelbė, kad atrado naują elementą – vestį. Elementą pavadino asteroido Vesta garbei. Tačiau jo atradimas nebuvo patvirtintas autoritetingų komisijų Prancūzijoje, nes prancūzų mokslininkai nesugebėjo pakartoti eksperimento. A. Sniadeckis atsiėmė savo pretenzijas į atradimą. 1827 m. rutenį Uralo kalnų rūdose buvo aptikęs ir vokiečių mokslininkas Gotfrydas Vilhelmas Osanas ([Gottfried Wilhelm Osann](#), 1796–1866) (Dorpato, dabartinis Tartu universitetas). Bet taip pat nesugebėjo savo tyrimų pakartoti.



Rutenio atradėjai Karlas Ernstas Klausas,
Andrius Sniadeckis, Gotfrydas Vilhelmas Osanas

Rutenis randamas metalinis platinos ir kitų platinos grupės metalų rūdose (pentlanditas, $(\text{Fe,Ni})_9\text{S}_8$, pirokseinitas (mineralų mišinys), lauritas, RuS_2). Per metus rutenio pagaminama apie 10–20 tonų. Labai sunku atskirti nuo osmio ir iridžio. Rutenis, kaip osmis ir rodis, netirpsta net „karališkoje degtinėje“. Tirpsta šarmų lyduose. Rutenis naudojamas patvariems elektriniams kontaktams gaminti, plonasluoksniams rezistoriams, lydiniuose su platina ar paladžiu (padidina kietumą), nedidelis kiekis (iki 0,1 proc. Ru) titano lydiniuose (didina atsparumą korozijai) ir cheminių reakcijų katalizatoriumi. 2001 m. Nobelio premiją gavo japonų chemikas Riodzis Nojoris ([Ryōji Noyori](#), 1938–), o 2005 m. amerikietis Robertas Hovardas Grabsas ([Robert Howard Grubbs](#), 1942–) su kitais už naujų rutenio katalizatorių atradimus. Rutenis naudojamas katalizatoriumi sintetinat amoniaką ir acto rūgštį. Rutenio junginiai, kurie šviesos energiją paverčia elektros energija, naudojami saulės elementuose. Rutenio tetraoksidas RuO_4 yra labai toksiškas, nes yra lakus jau beveik kambario temperatūroje ir sproguos. Rutenio lydinys su molibdenu yra superlaidus 10,6 K temperatūroje.



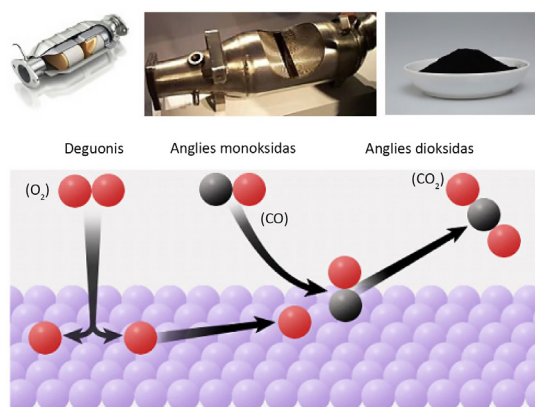
DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ

3. Platina

Pagal brangumą platina yra trečiasis metalas po aukso ir rodžio. Tai sidabriško baltumo, tankus, kalus, retas, labai inertiškas, atsparus korozijai, platinos grupės metalas. Platina yra labai vertingas taurusis metalas. Apie tai, kad platina yra naujas elementas 1744 m. paskelbė Antonijas de Ulloa ([Antonio de Ulloa](#), 1716–1795), Ispanijos laivyno generolas, mokslininkas, tyrėjas. 1752 m. švedų chemikas Henrikas Teofilus Šeferis ([Henrik Teofilus Scheffer](#), 1710–1759) aprašė šio metalo, kurį pavadino *baltuoju auksu*, savybes. Pirmąjį platinos tigrą 1784 m. pagamino Prūsijos mokslininkas Francas Karlas Ašaras ([Franz Karl Achard](#), 1753–1821). Labai gryną platiną iš rūdos pirmą kartą 1789 m. išgavo prancūzų chemikas ir fizikas Pjeras Fransua Šabano ([Pierre-François Chabaneau](#), 1754–1842). Per keletą mėnesių jis pagamino 23 kg platinos.

Platinai vardą davė ispanų konkistadorai, kurie XVI a. viduryje pirmą kartą pamatė metalą Kolumbijoje ir jiems išoriškai pasirodė panašus į [sidabrą](#) (ispaniškai *plata*). Platina pažodžiui reiškia *mažasis sidabras*, *sidabrėlis*. Ilgą laiką platina kainavo perpus pigiau nei sidabras.

Platinos daugiausiai randama Pietų Afrikos Respublikoje (apie 80 proc. pasaulio produkcijos). Per metus platinos išgaunama tik apie keli šimtai tonų (apie 14 kartų mažiau nei aukso). Tai labai retas metalas. Be grynuolių yra žinomi ir platinos mineralai. Platina labiau kalli nei auksas, sidabras ir varis. Atspari korozijai, stabili aukštose temperatūrose. Tai mažiausiai pasaulyje reaktingas metalas. Tirpsta tik „karališkoje degtinėje“.



Platina yra universalus katalizatorius

Platina yra universalus cheminių procesų katalizatorius. Vartojama kaip katalizatorius gaminant [sieros](#) ir [azoto rūgštį](#), angliavandenilius, [vandenilį](#), hidrinant riebalus, sintetinant vaistus. Daugiausiai Pt katalizatorių sunaudojama automobilių pramonėje. 2007 m. Gerhardas Ertlis ([Gerhard Ertl](#), 1936–) gavo [Nobelio premiją už katalitinio CO oksidacijos virš Pt katalizatoriaus mechanizmo išaiškinimą](#). Katalizatoriais dažniausiai naudojami platinos suodžiai. Dėl inertiškumo dažnai iš jos gaminami cheminiai indai, elektriniai kontaktai, elektrodai, termoporos, odontologijos ir chirurginiai instrumentai bei įrankiai, dantų karūnėlės, širdies stimulatoriai, uždegimo žvakės, turbinų varikliai, deguonies jutikliai ir juvelyriniai papuošalai. Dabar labai populiarūs vestuviniai žiedai (*baltasis auksas*). Iš platinos kaldinamos atmintinės [platinos monetos](#), brangiausių laikrodžių detalės, yra pagamintos kai kurių karalysčių karūnos. Platina – tai investicinis kapitalas.

Platinos junginiai yra pagrindiniai priešvėžiniai chemoterapijos reagentai. Vieni Pt(II) junginiai yra intraveniniai vaistai, o kai kurie Pt kompleksai yra aktyvūs ir juos geriant. Kai kurie jų gali pasižymėti specifiniu veikimu. Nors platinos vaistai naikina vėžines ląsteles, jie taip pat kartais agresyviai veikia ir sveikąsias ląsteles.



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ

2. Auksas

Pagal brangumą auksas yra antrasis metalas. Auksas – rausvai geltonas, brangus, atsparus korozijai taurusis metalas. *Aukso* žodis yra kildinamas iš lotyniškojo *aurum*, kuris sietinas su aušros deive Aurora. Auksas žinomas nuo gilios senovės laikų, tačiau, kas ir kada jį atrado, nėra žinoma. Alchemikai turėjo tikslą auksą pagaminti iš kitų, pigesnių metalų ar medžiagų. Tam tikslui ieškojo filosofinio akmens. Auksą galima pagaminti branduolinių reakcijų metu neutronais bombarduojant platiną arba gyvsidabrį. Tą 1924 m. įrodė japonų fizikas [Hantaro Nagaoka](#) (1865–1950).

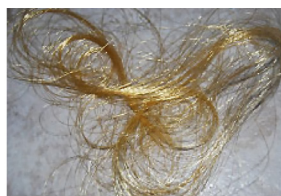


Japonų fizikas Hantaro Nagaoka

Lietuvoje auksas monetų pavidalu pasirodė XIV–XV amžiuje. Tai labiausiai prestižinis ir trokšamas pasaulyje metalas, randamas natūraliai Žemės plutoje įvairiose uolienose. Randamas lydiniuose su sidabru, paladžiu, variu. Auksas grynuolis yra laikomas, kai jame yra ne daugiau nei 4–15 proc. sidabro. Didžiausias rastas aukso luitas – Holtermano plokštė (Australija, 1872) – 214,326 kg (gryno aukso jame 85,05 kg), didžiausi grynuoliai: Geidžiamasis (Australija, 1869) – 68,08 kg; Japonas (Japonija, 1901) – 71 kg.

Daugiausiai aukso pagamina Kinija – apie 440 tonų per metus. Bet 1880–2007 m. aukso gavyboje pirmavo Pietų Afrikos Respublika. Senovėje auksas buvo gaunamas plaunant auksingą smėlį. Aukso gavyba ekonomiškiausia esant dideliems, lengvai iškasamiems telkiniams. Daugelyje aukso kasyklų auksas yra nematomas. Aukso mikroskopinės dalelės yra pasiskirsčiusios uolienose, dažnai kvarce. Aukso gavyba yra gamtą teršiantis procesas.

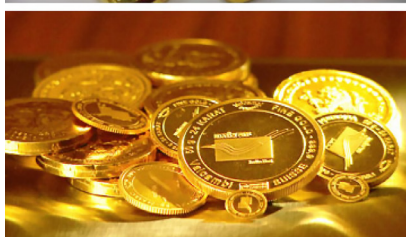
Grynas auksas yra ryškiai geltonas, tačiau dėl priemaišų gali būti įvairių atspalvių (lydiniuose – nuo vario raudonumo iki sidabriškai balto). Lengvai ištempiama aukso viela (gali būti ir monoatomė), išplojami plonyčiai (peršviečiami arba pusiau peršviečiami) lakštai (folija).



Aukso siūlai, folija



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ



Auksas investicijoms, turtui kaupti

Auksas maisto pramonėje

Labai inertinis metalas. Netirpsta daugelyje rūgščių, tik „karališkoje degtinėje“, tirpsta kalio ar natrio cianido tirpaluose. Metalas naudojamas investicijoms, turtui kaupti (sunaudojama apie 40 proc. viso aukso). Auksas specialiais luitais saugomas kaip valstybių centrinių bankų valdomos aukso atsargos. Valstybės laiko auksą kaip savo tarptautinių atsargų dalį ir gali jį naudoti mokėjimo balanso deficitui padengti. Auksas tebėra pinigų sistemos pagrindas, perkamas ir parduodamas pasaulio biržose. Daugiausia aukso perkama siekiant investuoti pinigus.

Grynas auksas (99,999 proc. ar 0,99999) yra 24 karatų. Aukso ISO 4217 valiutos kodas yra XAU. Labai populiarius auksiniai juvelyriniai dirbiniai (sunaudojama apie 50 proc. viso aukso). Auksas naudojamas kompiuterių pramonėje, elektronikoje ir radiotechnikoje elektriniams kontaktams, laidams gaminti. Iš aukso ir jo lydinių gaminamos monetos, dantų karūnėlės ir protezavimo tiltai, medaliai, įvairių apdovanojimų prizai, taurės, statulėlės. Aukso junginiai naudojami medicinoje artritu gydyti. Kai kurie aukso kompleksiniai junginiai yra priešvėžiniai reagentai. Maisto pramonėje auksas (E175) naudojamas kaip maisto gaminių paviršiaus metalinis dažiklis. Auksas nevaizina biologinio vaidmens. Elementinis auksas nėra nuodingas.

1. Rodis

Pats rečiausias ir neabejotinai pats brangiausias metalas. Tai retas, kietas, atsparus korozijai, sidabriškai baltos spalvos, blizgantis metalas. 1803 m. rodį atrado anglų chemikas Viljamas Haidas Volastonas ([William Hyde Wollaston](#), 1766–1828). Jis gamino labai gryną platiną iš platinos rūdos. Tirpinant platiną „karališkoje degtinėje“ liko neištirpusių juodųjų liekanų, kurias tyrinėjo kitas anglų chemikas Smitsonas Tenantas (kaip minėta, ten aptikęs osmį ir iridį). V. H. Volastonas tirpalą, kur buvo ištirpę platina ir paladis, neutralizavo, veikdamas



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ



Rožė

Rodis juvelyrikoje

NaOH. Iš tirpalo, pridėdamas NH_4Cl , jis nusodino paladį ir platiną tų metalų druskų pavidalu. Likęs tirpalas buvo raudonos spalvos, kurį koncentruojant iškrito raudonai-rožiniai kristalai – tai buvo natrio rodžio chloridas Na_3RhCl_6 , iš kurio buvo gautas metalinis rodis. Elementas buvo pavadintas pagal rožės raudoną spalvą (gr. *rhodon* – rožė), nes rodžio chlorido junginys buvo raudonos spalvos.

Gamtoje randamas laisvu pavidalu arba lydiniuose su kitais panašiais metalais platinos ir nikelio rūdose. Labai retai randamas mineraluose. Per metus rodžio pagaminama apie 30 t. Rodis yra taurusis metalas, atsparus daugeliui chemikalų.

Rodis yra vienas svarbiausių redukcinių katalizatorių automobiliuose. Pirmieji 1976 m. pradėjo naudoti *Volvo*. Prieš išeinat dujoms, išmetimo vamzdyje yra įtaisomas rodžio, disperguoto aliuminio okside, katalizatorius $\text{Rh}(\text{Al}_2\text{O}_3)$. Automobilių kurui deginti naudojamas oro deguonis, kuriame yra azoto, todėl pastarasis aukštoje temperatūroje oksiduojasi iki labai nuodingų azoto oksidų. Rodžio katalizatoriaus paviršiuje šie oksidai redukuojami iki nenuodingų azoto ir deguonies.

Praėjusiam šimtmečiui rodis buvo naudojamas termoporoms, matuojančioms temperatūrą iki 1 800 K, gaminti. Rodis yra atsparus rūgščių ir agresyvių chemikalų poveikiui, todėl naudojamas lydiniuose su paladiu ir platina aukštai temperatūrai ir korozijai atsparioms dangoms gauti, juvelyrikoje. Baltasis auksas dažnai būna padengtas plona rodžio plėvele norint pagerinti dirbinį, o sidabras dengiamas, kad būtų apsaugotas nuo pajuodavimo, kad išlaikytų blizgesį.

1979 m. Gineso pasaulio rekordų knyga atlikėjui Polui Makartniui (Paul McCartney) padovanojo dengtą rodžiu garso plokštelę kaip įrodymą, kad P. Makartnis yra visų laikų geriausiai parduodamų dainų kūrėjas ir įrašų atlikėjas.



Polas Makartnis



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ

ŠALTINIAI

1. C.E. Housecroft and A.G. Sharpe. *Inorganic Chemistry*. Pearson Education Limited; Edinburgh Gate, Harlow (2008).
2. P.W. Atkins, T.L. Overton, J.P. Rourke, M.T. Weller, F.A. Armstrong, *Shriver and Atkins' Inorganic Chemistry*, W.H. Freeman and Company, New York (2010).
3. S.S. Zumdahl, S.A. Zumdahl. *CHEMISTRY*. Brooks Cole, a part of Cengage Learning, Belmont (2010).
4. E.R. Scerri. The Past and Future of the Periodic Table. *American Scientist* 96 (2008) 1–59.
5. F.A. Cotton, G. Wilkinson. *Advanced Inorganic Chemistry*, 5th ed., Wiley-Interscience, New York (1988).
6. *Chemijos enciklopedija (Encyclopaedia of Chemistry)* / Ed. by Z. Beresnevičius, E. Juzeliūnas, J. Kadziauskas, A. Kareiva, V. Skominas and P. Vainilavičius. Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras, Vilnius, (2015).
7. K. Daukšas, J. Barkauskas, V. Daukšas, E. Daumantas, M. Kabailienė, A. Kareiva, Z. Mačionis, L. Naruškevičius, S. Sasnauskienė, V. Skučas. *Chemijos terminų aiškinamasis žodynas*. Mokslo ir enciklopedijų leidykla, Vilnius (2003).
8. *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, CRC Press, Florida (2012).
9. <https://www.rsc.org/periodic-table/>
10. https://en.wikipedia.org/wiki/Main_Page
11. <https://sciencenotes.org/>
12. https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page
13. <https://www.britannica.com/science/>
14. <https://lt.wikipedia.org/wiki/>
15. <https://www.webmd.com/>
16. <https://www.medicalnewstoday.com/>
17. <https://ods.od.nih.gov/factsheets/>
18. <https://www.drugs.com/>



DEŠIMT
PASAULYJE
BRANGIAUSIŲ
METALŲ