

Drahé kovy – zlato, stříbro, platina



Drahé kovy jako materiál

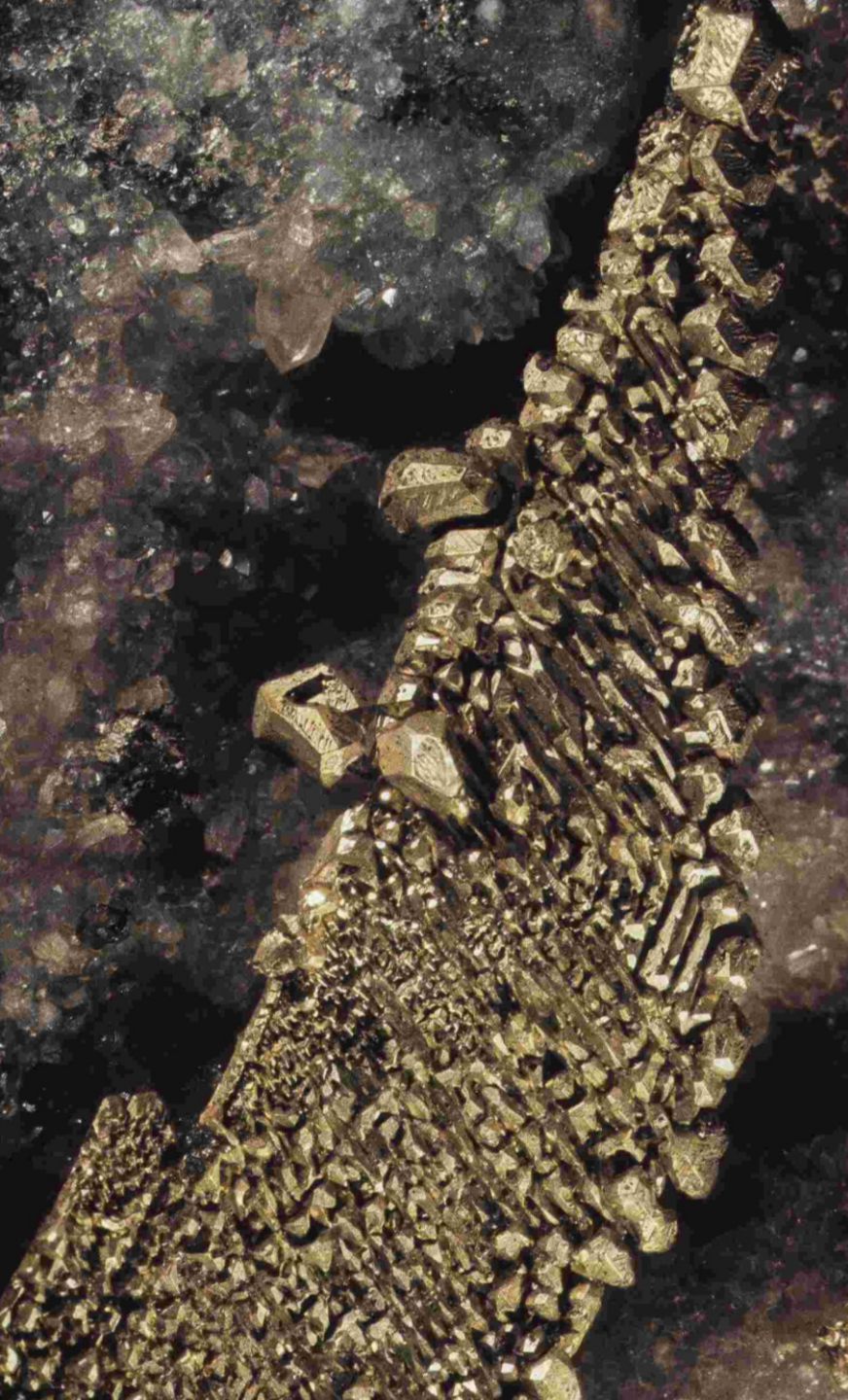
- **zlato a stříbro** z dřívějších dob a **platina** jsou základními kovy používanými v klenotnictví a užitých umění
- jsou vysoce plastické a nemění se jejich krása
- plastické vlastnosti těchto kovů daly vzniknout technickým způsobům jejich zpracování
- charakteristická pro ně jsou:
 - **velká chemická stabilita**
 - **možnost redukovat je z roztoků jejich sloučenin až na kov vyloučit je chemicky nebo galvanicky ve formě povlaků**
- při vysoké teplotě probíhající reakce s křemičitany a sulfidy umožňuje vytvoření výrobků s **email** (smaltem) a černí (**niello**)
- zpravidla se nepoužívají čisté, ale v řadě slitin
- zastoupení drahého kovu se vyjadřuje v karátech, nebo zlomkem

Karáty

- původně se šperky vyráběly z čistých kovů získaných z rýžování, či těžby, později se drahé kovy začaly legovat, aby byly docíleny další vlastnosti jako barva či tvrdost
- označení karát bylo zavedeno v dobách, kdy se používala dvanáctková soustava, ještě před používáním procent, či desítkové soustavy
- karát jako vyjádření ryzosti, kvality slitiny, byl používán pro zlato, pro stříbro se používalo označení například 13 lotů
- **ryzost čistého zlata je definována jako 24 kt**
- **jeden karát odpovídá 1/24 hmotnostního podílu zlata**
- při výrobě šperků s dodržením ryzosti jsou důležité i ostatní kovy, které určují výslednou barvu
- zlato 14 kt může být žluté, červené i bílé, výsledná barva je udávána poměrem přidávaných zbývajících 10 dílů do celku 24
- v česku oblíbené čtrnácti karátové zlato (au 14 kt) je směs 58,5 % zlata a 32 % stříbra, v ryzostech tedy 0,585 Au a 0,320 Ag ... 14kt zlato: $14/24 = 0,58333$... punc 585
- **karát jako jednotka hmotnosti se používá v klenotnictví pro drahokamy či perly**
- v současné době se používá tzv. **metrický karát, který je roven přesně 200 mg**

Zlato

- měkký, kujný materiál žluté barvy se silným leskem, hustota $19,26 \text{ g/cm}^3$
- t. t. $1063 \text{ }^\circ\text{C}$
- snadno se válcuje (je možné získat lístky tenké $0,0001 \text{ mm}$) a vytahuje do délky (z 1 g zlata lze vytáhnout drát dlouhý až 3 km)
- zlato se nerozpouští v zásadách a ve většině anorganických a organických kyselin
- rozpouští se ve směsích kyselin (chlorovodíkové + dusičné, sírové a dusičné, a také v horké kyselině selenové)
- velmi dobře se rozpouští v lučavce královské (směs $\text{HCl} : \text{HNO}_3 = 3:1$ za vzniku ve vodě rozpustné kyseliny tetrachlorozlatité, která krystaluje jako $\text{HAuCl}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)
- v přítomnosti kyslíku ze vzduchu se zlato rozpouští ve vodných roztocích alkalických kyanidů, přičemž se tvoří komplexní anion dikyanozlatnanový $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ (použitelný se pro galvanické zlacení)
- zlato tvoří slitiny s mnoha kovy, nejčastěji jsou užívány v dekorativním, užitém a klenotnickém řemesle slitiny se stříbrem a mědí
- zlato snadno reaguje se rtuťí za tvorby amalgámu, který se kdysi používal k vytvoření zlatých povlaků na povrchu kovu jeho vyžiháním



Tvrlost: 2,5-3

Vryp: žlutý, lesklý

Barva: zlatožlutá, žlutobílá

Průhlednost: ne, v tenké vrstvě prosvítá modrozeleně

Lesk: kovový

Štěpitelnost: ne

Lom: hákovitý

Krystalografická soustava: kubická

Doprovodné minerály: křemen, pyrit, fluorit, telluridy zlata

Podobné minerály: pyrit, chalkopyrit, markazit

(jiný vryp a

nekujné)

Testy: nerozpouští s v kyselinách, jen v lučavce královské

Použití: drahý kov, klenotnictví, lékařství (dentální Au),
elektrotechnika

Současné množství Au na světě se odhaduje na 75 000 tun.

Sarkofág Tutanchamóna byl zhotovený ze 110 kg ryzího Au.

V řece Rýn ryžovali Au už Římané, ještě roku 1874 tam
byl v tuně písku gram Au.

Výskyt: největší světová ložiska v Jihoafrické republice.

Historicky největší kus zlata „Welcome Stranger“ (88 kg)

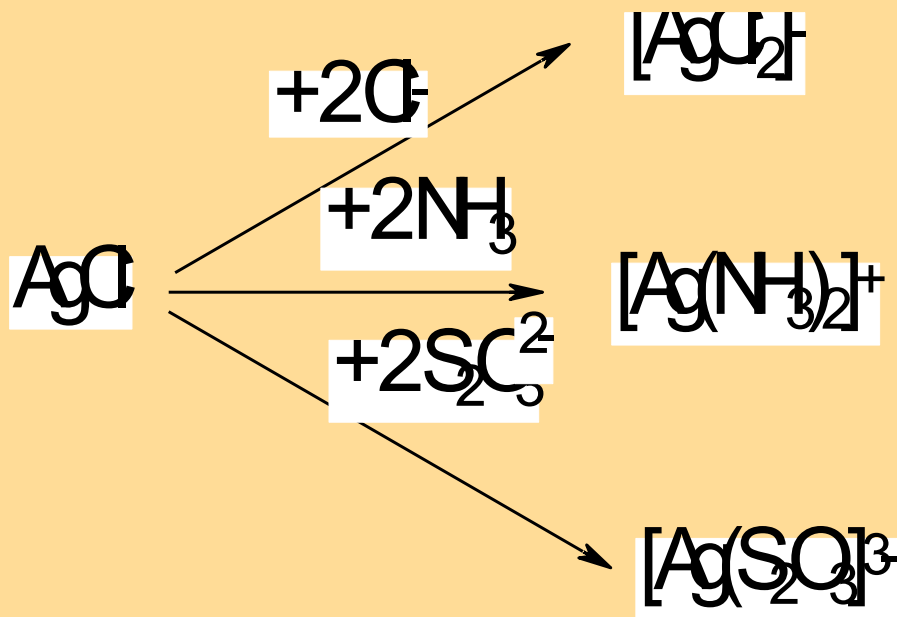
pocházel zřejmě z Ballaratu v Australském „Zlatém

trojúhelníku“.

Stříbro

- je kujný a tažný kov bílé barvy
- hustota 10,49 g/cm³
- t. t. 960,5 °C
- snadno se leští, kuje, válcuje na tenké listy o tloušťce do 0,225 μm
- za pokojové teploty stříbro na čistém a vlhkém vzduchu adsorbuje kyslík za vzniku oxidové vrstvy o tloušťce do 1,2 nm
- čisté stříbro je velmi měkké, a proto se slévá s jinými kovy – zlato, měď aj.
- běžné oxidační stupně: **+I** , max. +III
- sloučeniny stříbra jsou vesměs nerozpustné: **rozpustný je dusičnan, fluorid**

- halogeny vytvářejí za laboratorní teploty na stříbře ochrannou vrstvičku halogenidu, avšak jak difundují ionty stříbra z hloubky k povrchu, tak se tloušťka vrstvy halogenidu zvětšuje
- halogenidy stříbrné se rozpouštějí v nadbytku odpovídajícího halogenidu, amoniaku a thiosíranu



- snadno reaguje se sulfidovým aniontem, přičemž se na povrchu tvoří tmavě šedá vrstva sulfidu
- používá se pro dekorativní vkládání **stříbrné černi**, což je tavenina směsi sulfidů kovů





Tvrдость: 2,5-3

Vryp: bílý, lesklý

Barva: stříbrolesklá

Průhlednost: ne

Lesk: kovový

Štěpitelnost: ne

Lom: hákovitý

Krystalografická soustava: kubická

Doprovodné minerály : galenit, kalcit, ceruzit, argentit

Podobné minerály: galenit, platina a jiné minerály srříbrnobílé barvy s výjimkou argentitu (nelze ho vykout na plíšky a má tmavší vryp)

Testy: rozpouští se v HNO_3 a je tavitelné, ve výparech sulfanu černá, je nejlepší vodič elektrického proudu a tepla

Použití: drahý kov, v mincovnictví, klenotnictví, šperkařství, lékařství, chemii, ve fotoprůmyslu a elektroprůmyslu



Akantit - argentit

Chemické zloženie: Ag_2S

Tvrdosť: 2-2,5

Vryp: černý

Barva: olivově zelená až železnočerná

Průhlednost: ne

Lesk: kovový až matný

Štěpitelnost: nedokonalá

Lom: lasturnatý

Krystalografická soustava: monoklinická
nebo kubická

Doprovodné minerály: stříbro, pyrargit, stefanit

Podobné minerály: chalkozin

Testy: je rozpustný ve zředěné HNO_3 , snadno se taví, přičemž uvolňuje sírnaté výpary

Použití: důležitá ruda stříbra

Zajímavosti: název akantit pochází z řeckého Slova „akanta“ - šíp - vzhledem na nejčastější tvary agregátů

Platina

- je stříbrobílý, lesklý a kujný kov
- na vzduchu se nemění dokonce ani při silném žíhání
- hustota $21,45 \text{ g/cm}^3$
- t. t. $1769 \text{ }^\circ\text{C}$
- samotné kyseliny na platinu nepůsobí
- rozpouští se v lučavce královské, ale podstatně hůře než zlato
- pomalu reaguje s horkou a koncentrovanou kyselinou dusičnou a s vroucí kyselinou sírovou
- nesnese žíhání nesvítivým plamenem (tj. obsahujícím oxid uhelnatý, příp. uhlík - vznik karbonylu nebo karbidu \Rightarrow dochází k destrukci Pt)
- běžné oxidační stupně Pt: **+II**, **+IV** nejvyšší **+VI**
- běžné sloučeniny: kyselina hexachloroplatičitá $\text{H}_2[\text{PtCl}_6]$ a její draselná sůl

Čištění povrchu zlata a stříbra

- zlato, platina a jejich slitiny (a jiné drahé kovy) jen málo reagují s komponentami vzduchu, země a vody, které obvykle způsobují korozi
- stříbro je výrazně méně ušlechtilé, na suchém a čistém vzduchu jeho vysokoprocenní slitiny zůstávají po dlouhou dobu nezměněny
- povrch stříbra se postupně pokrývá tenkou vrstvou oxidů, která dostatečně chrání kompaktní kov
- ve vlhkém vzduchu v přítomnosti pouze stopových množství sulfidické síry dochází k rychlému zmatnění povrchu stříbra v důsledku tvorby oxidu a sulfidu stříbrného (typické i pro nízkoprocenní slitiny zlata)
- korozní jevy se v současných podmínkách průmyslového rozvoje projevují podstatně rychleji a náhleji, než tomu bylo před 50-70 lety, jako důsledek znečištění atmosféry sirnými polutanty



Odstranění organických nečistot pomocí rozpouštědel a mycích směsí

ethanol

lakový benzin

toluen

CCl_4

freon 113 (Ledon 113, Chladon 113) – dnes zakázáno používat

Organická rozpouštědla se používají společně s některými povrchově aktivními látkami (PAL), např. alkydimethylaminoxidem, laurylsulfonátem sodným aj.

Odstranění organických nečistot pomocí rozpouštědel a mycích směsí v ultrazvukové lázni je vhodné pro jakýkoliv kov

Vodný roztok PAL možno použít i za zvýšené teploty

Chemické odstranění sulfidické vrstvy u stříbra

	g
thiomočovina	80-85
kyselina orthofosforečná, konc.	10-20
ethanol, 96 %-ní	60-65
emulgátor	5-10
voda	do 1 litru

	%
thiomočovina	8
kyselina chlorovodíková, konc.	5
povrchově aktivní látky	0,5
voda	do 100

Postup: vymáchat v lázni, po odstranění sulfidické vrstvy dokonale omýt a vysušit.

Pro čištění potměných výrobků ze stříbra a jeho slitin se používají:

- kyanidové roztoky (jen výjimečně, pozor – velmi jedovaté)
- koncentrované roztoky thiosíranu sodného (cca 10 %)
- zředěné roztoky hydroxidů alkalických kovů
- 10 % roztoky Chelatonu 3 (netoxický, má neutrální reakci, dobře se mísí s PAL)

Mechanicko - chemické odstranění sulfidické vrstvy u stříbra

Čištění stříbra pomocí kaše z křídý ve vodném roztoku amoniaku

Tato kaše se nanese tamponem na povrch výrobku, rozetře se a po zaschnutí se odstraní štětinovou štětkou, kartáčem nebo měkkou látkou. Během působení směsi dochází k rozpouštění sulfidů stříbra.

Křída je abrazivem, a proto se při tomto způsobu opracování poněkud narušuje lesk povrchu výrobku. Křídová směs se proto používá při restaurování jen s velkou opatrností.

Čištění povrchu stříbra od oxido-sulfidických a chloridových nánosů pomocí thiosíranu sodného $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

Vlhká sůl se nanese na čištěný povrch a za určitou dobu se odstraní kartáčem nebo měkkou látkou, výrobek se omyje vodou a vysuší se.

Aby se obnovil původní dekorativní vzhled výrobku, jeho povrch se leští měkkou látkou a jemně zrnitým oxidem hořečnatým.

Elektrochemické čištění výrobků ze zlata (řetízky, tenké fólie)

- předměty se ponoří do roztoku, který obsahuje 90 g thiomocoviny a 10 ml koncentrované kyseliny sírové v 1 litru vody

Postup:

- předmět se připojí k anodě pomocí titanových závěsů, jako katoda se používá plech z titanu, proudová hustota je 3-5 A/dm²
- proces je ukončen za 3-5 minut
- během této doby se odstraní prakticky všechny nečistoty i z reliéfově komplikovaných povrchů
- nakonec se předmět omyje vodou, depasivuje se ve zředěném roztoku peroxidu vodíku, okyseleném kyselinou sírovou, předmět se znovu omyje vodou a vysuší se

Pájení stříbra a zlata

- dříve se spojování fragmentů provádělo přes amalgám odpovídajícího kovu, při opatrném zahřívání se pak tvoří celistvá struktura kovu
- nelze očekávat, že se tento způsob vzhledem ke značné toxicitě par rtuti bude používat i dnes
- v této technologii je skryto tajemství zhotovování předmětů s nejrůznějšími povrchovými ozdobami (např. zrnitý povrch)
- výrobky ze zlata mohou mít při stejné ryzosti různou barvu, a proto se pro jejich restaurování používá pájek **žluté a bílé barvy**

Nízkoteplotní pájky na bázi gallia pro restaurátorské účely

- gallium (t.t. cca 30 °C) umožňuje připravovat pájky, které mají složení blízké ke složení zlatých slitin ryzosti 583, 375 a 750 s body tání 450-650 °C v závislosti na poměru komponent a legujících přísad
- kromě gallia a zlata se do těchto směsných pájek přidává také měď, stříbro, nikl, indium nebo cín
- všechny pájky na bázi gallia při tvrdnutí zvětšují svůj objem, což umožňuje dobré vyplnění trhlin materiálem pájky

Termoaktivní pájky

- mechanické směsi jemného Zn prášku (60-70 %), bezvodé kyseliny borité (11-15 %), mědi (0,2-15 %) a červeného fosforu (3-6 %)
- při nahřívání pájeného místa redukčním plamenem probíhá exotermická reakce, při které zinek reaguje s kovem za vzniku slitiny, která taje při nižší teplotě než základní kov pájky
- tato pájka velmi dobře smáčí povrch kovů a zatéká do úzkých štěrbin a trhlin

Používaná tavidla pro pájení zlata a stříbra

borax : kyselina boritá = (1:1)

Stejná množství boraxu a kyseliny borité se rozpustí v destilované vodě, která se pak odpaří až se vyloučí tuhá fáze.

Získaná směs se rozetře na jemný stejnorodý prášek, který se používá jako tavidlo.

Černění výrobků ze stříbra

- leštěné stříbro nelze zachovat delší dobu čisté, protože slitiny stříbra se na vzduchu pokrývají tmavou vrstvou sulfidů stříbra a mědi a oxidu měďnatého
- matový povrch výrobků rychle tmavne, a proto krásné barevné efekty restaurovaných stříbrných výrobků rychle mizí
- jiná situace je se sulfidovanými (černěnými) povrchy stříbra - už během restaurování získají takový vzhled, který by jinak získaly v průběhu používání
- pokrytí stříbra tenkou regulovanou vrstvou sulfidů se nazývá **černění**, které se provádí většinou pomocí sirných jater, méně pak pomocí sulfidů draselných a amonných
- **sirná játra** jsou směsí polysulfidů draselných s thiosíranem draselným $K_2S_2O_3$, působením vzdušného kyslíku dochází k oxidaci sulfidů na síran K_2SO_4
- jestliže se při přípravě sirných jater použije místo potaši při reakci se sírou soda, pak se na povrchu stříbra ošetřeného tímto preparátem budou tvořit světle šedé vrstvy

Černění předmětů nebo jejich částí ze stříbra lze provést v jednom z následujících roztoků:

	I	II	III	IV
siřná játra	15-30 g	10	15	-
uhliřitan amonný	-	20	-	10
chlorid amonný	-	-	40	-
sulfid draselný	-	-	-	25
voda	do 1 litru			

- přídavek několika kapek amoniaku do roztoku vede k rovnoměrnější barvě povlaku
- jestliže se vyžaduje získat na stříbrných výrobcích sametově černé tóny, pak je nutné výrobky předem amalgamovat v roztoku dusičnanu rtuťnatého
- pro černění výrobků, které jsou pokryty galvanicky nebo chemicky stříbrem, je možné použít tytéž oxidující roztoky jako pro masivní stříbro, ale s nižším obsahem reagentů (2-3 x)

- při chemickém černění se odmaštěné výrobky ponoří na 5-15 minut do jednoho z výše uvedených roztoků zahřátého na 60-70 °C
- pro lokální černění se roztok nanáší kartáčkem na předeřhátý výrobek
- barva a odstín závisí na teplotě roztoku a na době ponoření do roztoku
- nejrůznější přídavky k roztokům sirných jater umožňují vytvářet různé odstíny sulfidické vrstvy na stříbrných výrobcích

odstín	přídavek
sametově červený	H_2SeO_3
hnědočerný	KI
hnědý	10 g síranu měďnatého 5 ml koncentrovaného amoniaku 100 g kyseliny octové
zeleno-šedý	30 ml konc. HCl 10 g KI 10 ml vody

- černění výrobků ze stříbra galvanickým způsobem se provádí v málo koncentrovaných (0,1-0,5 g/l) roztocích sirných jater nebo sulfidu amonného
- stříbrný předmět se ponoří do vany s elektrolytem a připojí se k anodě, jako katoda slouží platinový drát
- proces se provádí při teplotě 18-22 °C, napětí na elektrodách 1-5 V, proudová hustota 0,01-0,02 A/dm²
- zbarvování předmětů do různých tónů probíhá pomalu, což umožňuje kontrolovat průběh procesu
- výsledkem černění povrchu výrobků ze stříbra je stabilní ochranná vrstva, která se nenarušuje vodou a slabými roztoky kyselin
- černěné výrobky se po promytí vodou osuší měkkými mosaznými štětkami, přičemž výrobky získávají krásný lesk
- z částí, které mají být zesvětleny, se vrstva sulfidu odstraňuje lehkým leštěním vystupujících částí reliéfu pomocí měkké látky s vídeňským vápnem

Černění výrobků ze zlata

- chemické černění zlatých předmětů v sulfidických roztocích používaných pro černění stříbra, **nevede** k vytvoření zbarvených vrstev na povrchu zlata
- vrstvy černé barvy na zlatém reliéfu lze získat pouze elektrolytickým zlacením v kyanidovém elektrolytu, do kterého byly přidány oxidační přísady, např. 0,5 g/l $K_2Cr_2O_7$
- proces elektrolytického vylučování zlata se provádí při teplotě 60-70 °C a proudové hustotě 0,1-0,3 A/dm² po dobu 5-10 minut - výsledkem je černý povlak na celém povrchu výrobku
- z vypouklých částí reliéfu je možno vrstvu odstranit leštěním, čern zůstává pouze v prohlubních
- jestliže proces černění neproběhl zcela nebo se na výrobku objevily skvrny, je možné sulfidickou vrstvu odstranit v 10 % roztoku Chelatonu 3

Niello

- je vytváření ornamentálních černých obrazců na povrchu stříbra
- vzniká ze slitiny sulfidů stříbra, mědi a olova a je černé barvy s odstíny od šedé do sametově černé
- rytý, ražený nebo vytlačovaný obrázek se zaplní práškem takovéto slitiny a výrobek se zahřeje na teplotu, při níž tato slitina taje
- tavenina se roztéká a zaplňuje všechny prohlubně v obrázku
- chemická reakce komponent slitiny s kovem výrobku zabezpečuje dokonalou pevnost spojení černi se stříbrem
- čern někdy obsahuje bismut a cín, jako tavidlo se používá borax a chlorid amonný
- existuje mnoho druhů černi, které se navzájem liší složením, barvou a leskem



- výrobky, které se pokrývají černí, musí mít ostrý = gravírovaný (vyrytý) nebo vytlačený motiv, do kterého se černě vkládá
- povrch předmětu musí mít důkladně odmaštěný a vyhlazený, aby na něm náhodně nevznikly tečky a jiné útvary
- před vkládáním černi se kraje předmětů, na kterých nejsou vyryté motivy, obkládají ohnivzdornou hlínou smíchanou s vodou
- hlína chrání místa pájení od hoření pájky, zabraňuje černi rozprašovat se a ochraňuje povrch předmětu před oxidací
- pro vkládání černi se jemně mletý prášek černi smíchá v roztoku do některého z tavidel – boraxu, potaši, chloridu amonného nebo sodného, až vznikne hustá smetaně podobná konzistence
- kaše se naklade na místa určená k černění, odstraní se nadbytek vody - předmět se vysuší a zahřeje se v muflové peci na 300 - 400 °C do úplného roztavení černi
- nakonec se černě opiluje, obrousí a leští

Niello na zlatě

- do zlata a jeho slitin se černě nevkládá, protože neexistuje pevné spojení síry a zlata
- pokud chceme přece jen černě do zlata vložit, pak buď na podkladovou vrstvu stříbra, nebo do prohlubní, které mají v průřezu tvar vlaštovčího ocasu
- aby se dala použít pro zdobení zlata chemicky vázaná černě, přidávají se do nich legující přísady – elementární selen nebo tellur, resp. selenidy nebo telluridy kovů, které jsou obvykle v černi přítomny (Ag, Cu, Pb)
- příprava legované černi se provede tak, že do standardní černi se přidá 5-30 % legující přísady a směs se přetaví při teplotě 400 - 450 °C
- po ochlazení se směs rozmělní a rozemele se na prášek
- vkládání černi do zlata se provádí podobně jako v případě stříbrných předmětů

Zlacení předmětů

- způsob dekorativního dokončení vzhledu dřeva, kovu, sádky a mnohých jiných materiálů
- cena kovového zlata a nemožnost jeho použití pro velké předměty vedly k vytvoření technologie jeho imitace nejčastěji pro pokrývání povrchů dřeva, kovu, sádky, kostí, kůže, látek, papíru nebo kamene tenkými plátky drahocenného kovu
- postupně se technologie zdokonalovala a dnes se pro zlacení používají nejtenčí poloprůsvitné lístky zlata
- je-li zlato položeno na ideálně připravený tvrdý podklad, vytvářejí zlacené předměty dojem krásy masivního zlata
- zlacený povrch se dále upravuje, nejčastěji lakem
- kromě čistého zlata se ke zlacení používá i zelené zlato (slitina zlata a stříbra) nebo červené zlato (slitina s mědí) - dociluje se tak jiného barevného efektu
- někdy se ke zlatu přidává bílé nebo černěné stříbro, červená nebo patinovaná (olivově zelená) měď s cílem přiblížit se co nejvíce k původnímu záměru autora

- pro zlacení se užívá lístkové zlato, které se zhotovuje z předem žíhaného listového kovu ručním kováním
- nejběžnější je zlato ryzosti 960, které obsahuje 96 % zlata, 2 % stříbra a 2 % mědi
- řidčeji se používá směs 75 % Au + 25 % Ag
- vedle zlata se předměty pokrývaly také tenkou stříbrnou nebo měděnou fólií
- u předmětů lidového umění se lze setkat na nábytku s dekorativním prvem, kterým je tenká mosazná fólie

Zlacení (i stříbření)

- je relativně složitým technologickým procesem, který zahrnuje následující operace:

příprava povrchu

nanesení speciálního podkladu (levkas, poliment) a kličových (lepivých) směsí

položení zlata (stříbra, jemných měděných vrstev-metalu)

závěrečná dekorativní úprava



Poliment (v ruské literatuře levkas)

- podklad pro zlacení, připravený z francouzského bolusu (červené hlínky) s mýdlem a voskem
- poliment vaječný (bolus a vaječný bílek) a klišový (bolus, kliš a voda)
- bílý poliment, tzv. polfrovací běl, je nátěr obsahující bílý bolus, želatinu, vepřové sádlo, vosk a mýdlo
- barevný se připravuje s přidavkem pigmentu
- hlína se předem rozmočí, tence se rozetře, zahřeje na vodní lázni a důkladně se promíchá s postupně přidávanou teplou hmotou :

	hm.díly
hlína	100
dětské mýdlo	2
včelí vosk	1
vepřové sádlo	0,5
spermacet	0,5

Zlacení na poliment

Zlacení na poliment

- před použitím se poliment rozetře špachtlí na kamennou desku a ředí se následující směsí:

vaječné bílky se našlehají s vodou (1:4 obj.) a ponechají se po dobu několika dní na teplém místě, až silně zatuchnou

- poliment se pak nanáší na povrch štětcem, každá vrstva se po zaschnutí přetře sukrem
- lístky zlata se nakladou na povrch polimentu, zvlhčeného vodou



Způsoby zlacení

Lepené zlacení na poliment

- umožňuje získat povrchy s různým stupněm lesku – od zrcadlového až po polomat, a také s různými odstíny barvy
- **lepené zlacení** se provádí pouze na lepený poliment
- jako lepidlo se používá jeseterový (rybí) nebo želatinový klič
- na poliment se nanese vrstva lepidla a vysuší se
- pak se kousek povrchu namočí ethanolem
- nakladou se na něj lístky zlata a přesně se přihladí tamponem
- obojí se používá se pro vnitřní práce

Olejové zlacení

Zlacení pomocí gulfarbního laku

- olejové zlacení je vhodné pro práce vnější
- při olejovém zlacení se zlacený povrch vyznačuje velkou pevností a odolností vůči vodě, ale je temnější a stejnoměrnější, pokud jde o barvu i lesk
- při olejovém zlacení se nejčastěji používá tzv. gulfarbní lak (gulfarba - je směs olejového laku s přírodní fermeží v poměru 2:1 s přídavkem některého vysoušedla (v našich podmínkách se používá pozlacovačská fermež mixtion)
- před nanášením gulfarby se na připravený povrch nanese 3 x lihový šelakový lak
- na takto připravený povrch se nanáší lístkové zlato chytáčkem a štětcem jej přitlačíme a vyhladíme

Mordantové zlacení

- užívá se pro zlacení v nástěnných malbách
- mordantem se rozumí směs bílého včelího vosku, benátského terpentýnu a loje
- povrch se pro zlacení zpevňuje a vyhlazuje pomocí nátěru lihovým šelakovým lakem
- povrch se brousí a dvakrát se natře olejovým nebo jantarovým lakem, každá vrstva laku se vysuší za 3-5 dní
- na připravený povrch se nanese mordant a na něj zlato



Úprava povrchů zlacených předmětů

- zlaté a stříbrné povrchy se buď dopracovávají mechanicky (leštěním) nebo se pokrývají laky
- nejčastější je matový lak (lihový roztok kadidla, důkladně promíchaný s teplým zředěným roztokem želatinového klihu
- pro získání barevného odstínu přídavek:

šafrán (oranžový)

gummiguta (žlutý)

dračí krev (červený) vodně-alkoholické výtažky z červeného dřeva
(palisandr, santal)

Elektrochemické zlacení a stříbření

Příprava předmětu

Předpoklad: předmět je smontován, spájen, mechanicky opraven

- povrch nutno dokonale odmastit (benzinem, lakovým benzinem, trichlorethylenem, acetonem), event. vodnými roztoky mycích prostředků
- nelze použít alkalické roztoky, protože mohou narušovat povrch některých dekorativních vrstev (vrstva oxidů, černi nebo smaltu)
- **dekapírování** (moření) = závěrečná operace přípravy povrchu před vyloučením drahého kovu
- odstraňují se tenounké vrstvy oxidů, které se vytvořily na povrchu kovu během odmašťování a promývání
- dekapírování stříbrných výrobků se provádí v 7-10% roztoku kyseliny sírové, mosazných a bronzových v 5-7% roztoku HCl
- trvání tohoto procesu je 10-15 sekund
- nakonec se předmět opláchne destilovanou vodou a ihned se ponoří do galvanizační lázně

Elektrolyty

Elektrolyty pro zlacení je možné rozdělit na:

kyanidové (obsahují volné kyanidy) - jejich užití se však pro velkou jedovatost lázní příliš nedoporučuje

alkalické (téměř se nepoužívají)

neutrální

kyselé

nekyanidové (volné kyanidy neobsahují)

Kyanidové elektrolyty - obsahují zlato v podobě kyanokomplexu

Alkalické elektrolyty:

- obsahují 0,5-15 g Au/l, 15-90 g/l volného KCN a 50-100 g/l vodivost zvyšujícího přídavku (obvykle fosforečnany alkalických kovů)
- pracují v rozmezí pH 11-11,5 a při teplotě 55-65 °C
- **alkalické elektrolyty mají v důsledku přítomnosti volných kyanidů omezené použití**

Neutrální elektrolyty :

- mají pH 6,5-7,5, obsah volných kyanidů je malý (1-2 g/l)
- jsou velmi účinné, a proto se mohou používat pro vyloučení zlatého povlaku jen na určitá místa pomocí tamponu nebo štětečku namočeného do elektrolytu a připojeného k anodě

Elektrolyty kyselé:

- pracují při pH 3-6 - acidita se nastavuje pomocí organických kyselin (citronová, vinná, šťavelová aj.).
- **volné kyanidy nejsou v těchto elektrolytech přítomny**

Stříbření

Elektrolyticky

- základní složkou **kyanidových elektrolytů** pro stříbření je komplexní stříbrná sůl
- alkalické kyanidové elektrolyty se používají především v průmyslu, pro restaurátorské práce se kvůli přítomnosti volného kyanidu hodí jen málo
- z **nekyanidových elektrolytů** má velký význam elektrolyt difosforečnanový, ze kterého lze vylučovat hutné a jemně krystalické povlaky
- pro získání rovného povrchu se přidává do elektrolytu želatina, čtyřsodná sůl EDTA, fluorid sodný a jiné přísady

Chemicky

- možnosti pokrývání částí předmětu stříbrem jsou omezeny nedostatkem průmyslově vyráběného lístkového stříbra
- imitace jinými kovy se odlišují od zachovaných částí a bez tónování barevnými laky se nedaří jim dát vzhled „starého stříbra“
- stříbrem je možné pokrývat výrobky ze dřeva a sádry, které nepodléhají působení atmosférických vlivů, a to metodou chemického vylučování kovu
- předmět nebo jeho část, která má být postříbřena, se omyje ethanolem a pak se aktivuje povrch předmětu ponořením na 5 minut do roztoku, který obsahuje v 1 litru destilované vody buď 5 g chloridu cínatého a 40 ml konc. HCl, nebo pouze 3-5 g SnCl_2
- nakonec se předmět opláchne destilovanou vodou a ponoří se do stříbřicího roztoku

- pro chemické stříbření se obvykle připravují dva roztoky, které se bezprostředně před použitím smíchají
- první roztok je roztokem komplexní stříbrné soli a druhý roztok obsahuje redukční činidlo
- jako komplexní soli stříbra se nejčastěji používají komplexy ammin- nebo kyanoželeznatanové, jako redukovadla se používá invertovaný cukr, glukóza, Seignettova sůl, pyrogallol, formaldehyd, hydrazin a jiné látky

