

**Cín a Olovo**

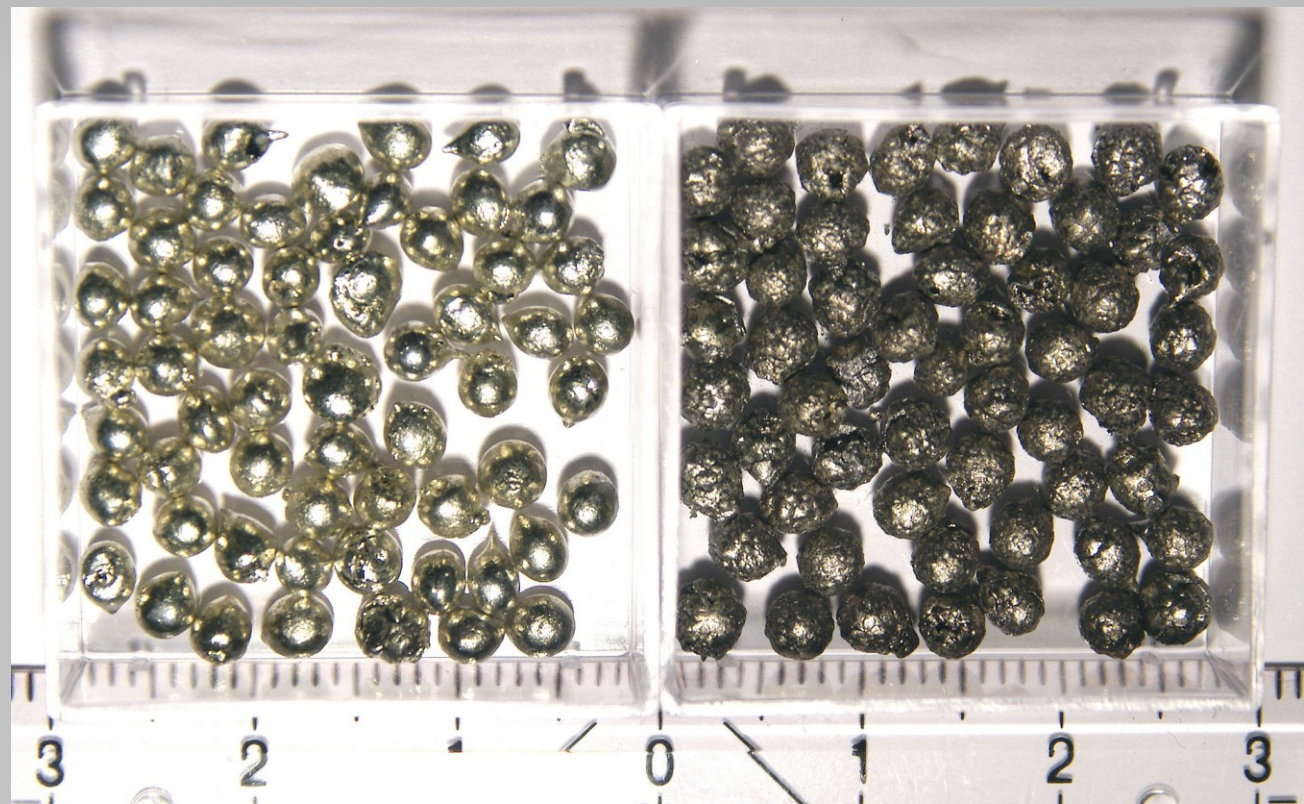
# Cín

- Známý již od starověku
- Málokdy zpracováván v čistém stavu, většinou ve slitinách
- Nízkotavitelný kov (B.t. 232 °C), měkký, tvárný, poměrně odolný proti korozi
- Stříbrobílý, na vzduchu zmatňuje (oxidová vrstva) – oxidy se rozpouštějí mimo pH 3,5 - 9
- Výskyt v přírodě – cínovec (kasiterit) –  $\text{SnO}_2$



# Modifikace cínu

- $\alpha$ -cín – šedý, práškový
- $\beta$ -cín – bílý cín, obvyklá modifikace stálá nad 13,2 °C
- $\gamma$ -cín



# •Cínový mor

- Přechod  $\beta$ -modifikace na  $\alpha$ -modifikaci
- Nastává, je-li cínový předmět dlouhodobě vystaven nízkým teplotám (další snižování teploty (nejrychleji probíhá při  $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) nebo kontakt částic šedého cínu s bílým tento proces urychluje)
- Dochází k výraznému zvýšení objemu předmětu (až o 25%) a rozpadu na šedý prášek



# •Ochrana před cínovým morem

- Je třeba udržovat předměty v prostředí o vyšší teplotě
- Preventivně lze užívat místo čistého cínu slitiny s malým množstvím antimonu nebo bismutu
- Napadení předmětu lze poznat podle přítomnosti vzdouvajících se míst, které se při doteku rozpadají

- Pokud je napadení předmětu nepatrné, povrch se očistí a poté několik hodin zahřívá v parafinu
- Předměty, u nichž je podezření, že byly napadeny je nutno izolovat, je-li mor nalezen včas, je možné  $\alpha$ -modifikaci odstranit a nahradit novým kovem – elektrochemické pocínování
- Můžeme použít kyselé elektrolyty obsahující  $\text{Sn}^{2+}$  (např. elektrolyt obsahující  $\text{SnSO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{SnSO}_4$  a povrchově aktivní látky či některé organické látky (např. fenol nebo kresol), které zlepšují hladkost povrchu) nebo alkalické, které obsahují anion  $\text{SnO}_3^{2-}$  (ty umožňují nejen pokovení povrchu, ale i jeho rozpouštění a lze je tedy využít k odstranění vrstvy šedého cínu)

# Příklady předmětů z cínu

- nádoby na jídlo – talíře, konve apod.
- Zejména ve slitinách: svícny, křtitelnice, sochy apod.



# Slitiny cínu

- Bronz

- slitina mědi a cínu – obsah cínu se může měnit (viz Předchozí prezentace o mědi)

- Čím více cínu, tím jsou pevnější, ale jsou méně tvárné

- Bronzy k tváření do 9% Sn, do 12% slévárenské bronzy

- Zvonovina 22%Sn, 78% Cu – pružný, velmi tvrdý bronz pískové až stříbrolesklé barvy – výroba zvonů, soch a kovových plastik, velmi dobře vzdoruje počasí

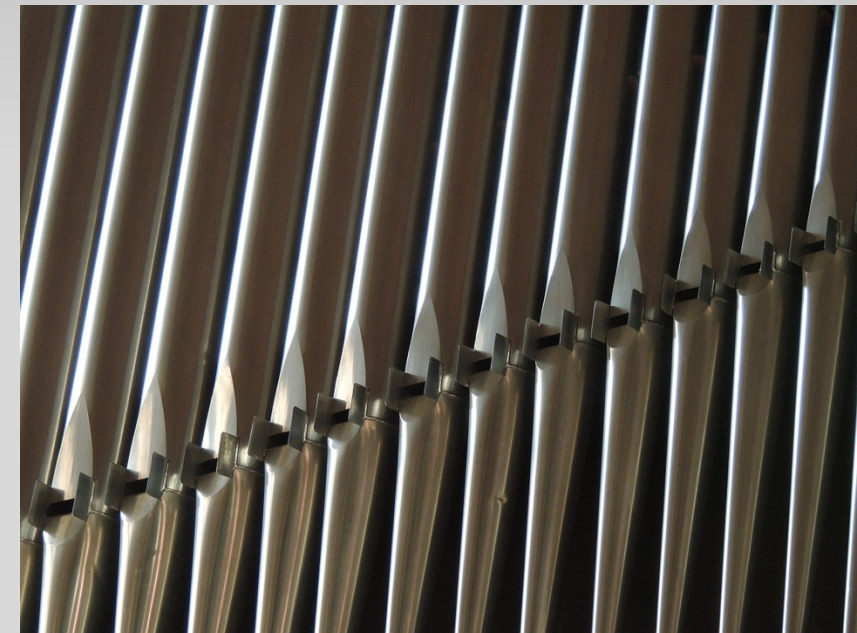
- Dělovina – o něco měkčí 10% Sn, 90% Cu (dnes obvykle i se zinkem)

- Námořní mosaz – obsah 0,5-1,5% Sn, velmi odolné proti mořské vodě – výroba lodí



# Slitiny cínu s olovem

- Pájky
  - měkké pájky (b.t. do 500 °C)
- Ložiskový kov – 80-90% Sn, Cu, Pb, Sb
- Varhanní kov – Sn, Pb (vysoký obsah cínu)
- Liteřina - 75 % Pb, 15 % Sn a 10 % Sb – výroba tiskařských liter



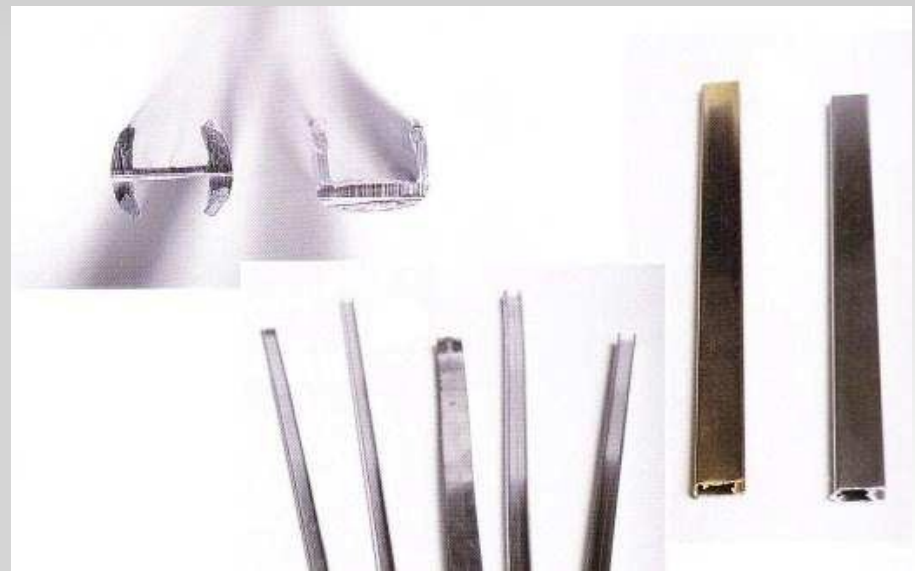
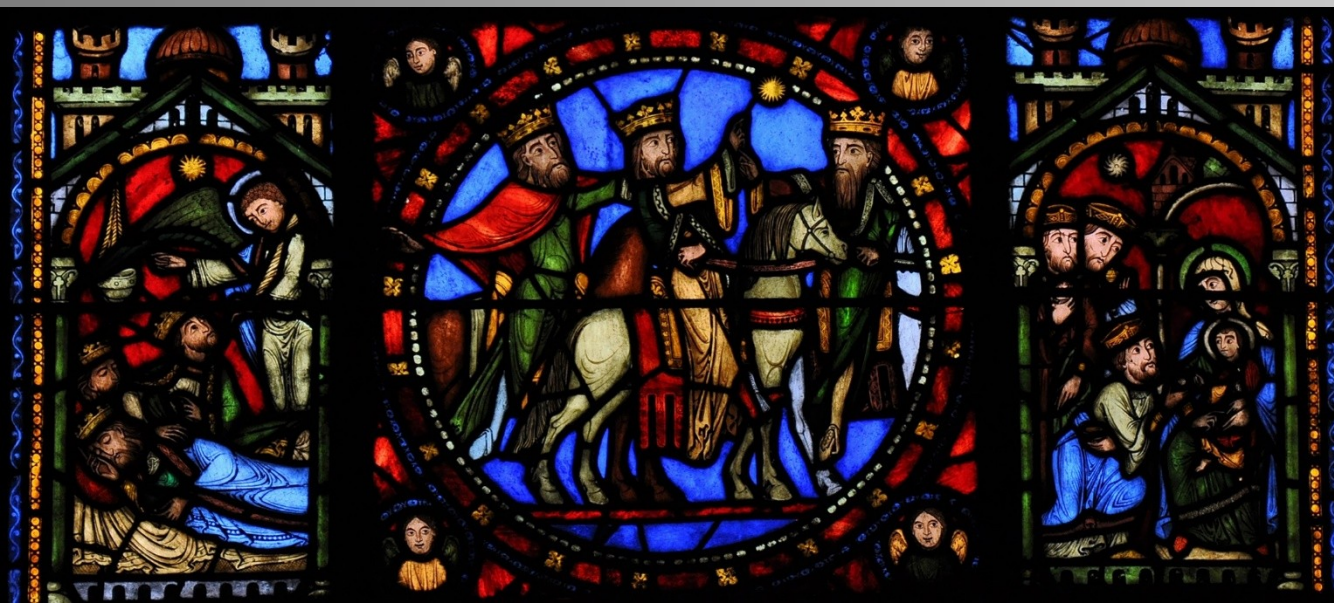
# Olovo

- Kov známý již od starověku
- Nízký bod tání (327,5 °C)
- Velmi dobře kujný, velmi těžký, odolný vůči korozi, velmi měkký
- Tmavě-šedý, na vzduchu se pokrývá vrstvičkou oxidačních produktů
- Nejběžnějším minerálem je PbS – galenit
- Obecně je odolné vůči kyselinám, rozpouští se v kyselině Dusičné nebo octové, pročež se nedoporučuje používat polyvinylacetátová lepidla



# Příklady olověných předmětů

- Tiskařské litery
- Vitráže ( u novějších vitráží se povrch cínuje)
- Stavební prvky např. střešní krytiny
- Olovnaté sklo – dekorativní účely (skleněné lustry, vázy apod.)



# Koroze olova

Produkty koroze mívají často větší objem než původní materiál a vznikají trhliny

- Na vzduchu stálé
- Ve vodě – v měkké vodě podléhá korozi více než v tvrdé vodě, jelikož ta obsahuje velké množství rozpuštěných solí (především síranu a uhličitanu), které umožňují olovu vytvořit si nerozpustnou vrstvičku
- Olovo v půdě – napadené předměty mohou být korozními zplodinami značně změněné – právě tady dochází velice často k trhlinám
- Olovo v zásaditém prostředí – olovo se začne rozpouštět jako  $\text{HPbO}^{2-}$
- a poté se rozštěpí na oxid olovnatý
- Olovo je velmi citlivé na přítomnost některých org. Kyselin (např. octová, mravenčí, máselná, gallová)

# Čištění povrchu olova, odstraňování produktů koroze

- Povrch se běžně čistí mýdlem a horkou vodou, poté se usuší flanelem a teplým vzduchem
- Pro odstranění organických zbytků se používají organická rozpouštědla – nedoporučuje se používat chlorované uhlovodíky a estery, jestliže nemáme jistotu, že první neobsahují volné chloridy a druhé acetátové anionty a ionty organických kyselin
- Rozpustnost produktů koroze souvisí s pH prostředí
  - Např.  $\text{PbCO}_3$  je rozpustný v kyselých i zásaditých roztocích, ve vodě velmi málo
  - $\text{PbSO}_4$  je velmi málo rozpustný ve vodě, ještě méně v  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , rozpuští se v ostatních kyselinách a v amonných solích

kyselé elektrolyty, nejčastěji

Elektrochemické a ferobranové a

fluorokřemičitanové

- používají se i elektrolyty na bázi olovnatanu

$\text{PbO}^{2-}_2$  - ty lze použít i pro rozpouštění olova

# Zdroje

Michail Kspitonovič Nikitin, Jelena Petrovna melnikova:Chemie v konzervářenské a restaurátorské praxi

- Veronika Konečná: Povrchová úprava olova jako ochrana před působením par kyseliny octové
- Veronika Váská – umělecká vitráž
- Michal Stříbrný: sbírka cínu uměleckoprůmyslového muzea v Praze
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Tin\\_pest](https://en.wikipedia.org/wiki/Tin_pest)
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Olovo>
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/C%C3%ADn>
- [http://www.ateam.zcu.cz/download/nezelezne\\_slitiny\\_2012.pdf](http://www.ateam.zcu.cz/download/nezelezne_slitiny_2012.pdf)
- <http://kvmuz.cz/typ/exponat-mesice/cinova-konvice>