

Ošetření sbírkových předmětů z keramiky a skla

Ing. Alena Selucká, 2024

Keramika ve sbírkách

- Tradiční keramika se získává většinou z jílovitých surovin (minerály na bázi silikátů – oxidů křemíku) , které se zpracují do požadovaného tvaru a vypálí při teplotách okolo 800 – 1300°C i více



Interiér cukrárny, SZ
Hluboká, NPÚ



Depozitář Muzeum v Chrudimi



Depozitář SZM

Keramika – rozdělení, termíny

- Rozdělení keramiky podle nasákavosti :
 - slinuté – nasákavost $< 2\%$ (porcelán);
 - poloslinuté – nasákavost $2 - 5\%$; (kamenina),
 - pórovité – nasákavost $> 5\%$ (hrnčířské výrobky, cihlářské výrobky, brusné materiály atd.)
- Tradiční keramika: hrnčina, pórovina (majolika, fajáns, bělnina, terakota), kamenina, porcelán a šamot.

Glazura

- Glazura - sklovitý povlak na povrchu keramických výrobků (rozemleté sklovité, tavící, barvicí a další složky), který se následně smíchají s vodou a takto nanáší na přežahnutý výrobek
- Hlavní druhy glazur podle složení jsou: olovnaté, cíničité, solné, živcové a hlinité:
 - **Glazury olovnaté:** Nízkotavitelné glazury obsahující větší díl oxidu olova. V islámské i evropské keramice byly nejužívanějšími glazurami (např. **lidová hrnčina**)
 - **Glazury cíničité (olovnaté-cíničité).** Bílé neprůsvitné glazury vznikající přidáním oxidu cíničitého do olovnaté glazury (majolika a fajáns)
 - **Glazury solné:** Dosahují se na **vysokožámé kamenině** vhozením kamenné soli do pece v konečné fázi pálení. Tehdy vzniká oxid sodný a vytváří z křemičitanů tenký, ale tvrdý povlak poloprůsvitných glazur.
 - **Glazury živcové (Seladonové):** obsahující barvicí složky na bázi oxidů železa (od 15. stol. př. n. l. v Číně, v Evropě oblíbené v 17. stol.)
 - **Glazury hlinité:** Glazura, jejíž jedinou nebo podstatnou součástí je nízkotavitelná hlína, která při vypálení sline.



Solná glazura (hnědo-oranžová), Dolní Lužice, konce 18. stol., zdroj Vít Kozák

Seladonová glazura (zelenkavá) na čínské kamenině, 19. stol.



Vzácný dekor "volavky a pivoňky", dynastie Severní Song (960–1179). Zdroj: Christie's

Olovnaté, cíničité glazury



Džbán s olovnatou glazurou,
poč. 20. stol., Galerie Karoline



Stabilita olovnatých glazur závisí na poměru olova a křemíku. Mohou být poškozeny jemnými trhlinkami



Fajáns s olovnato-cíničitou glazurou, 20. stol., SZM

Hrnčina

- Pórovitá keramika, vysoká nasákavost střepeu (neglazovaná/glazovaná)



Slovanská keramika, L. Svobodová,
AÚ Praha, 500 – 700 n. l.

Doba halštatská, NM



Glazovaná hrnčina,
1816, Muzeum J. A.
Komenského

Kamenina

- Kamenina je naopak materiál se slinutým střepem, jehož nasákavost je maximálně 5%, u užitné kameniny 1%. Finální teplota výpalu se pohybuje od 1200 do 1300° C. Kamenina se solnou glazurou vznikla v 11. století v Porýní.



Kamenina z Proskova,
Slezské zem. muzeum



Kamenina, 19. stol.,
Muzeum Břeclav



Kamenina ze sbírek UPM

Majolika/fajáns

- Majolika je pórovina s jemným různobarevným střepek, který je pokryt neprůhlednými glazurami s barevným dekorem. Název vznikl podle ostrova Mallorca ve Středozezemním moři, přes který byl tento typ keramiky transportován ze Středního východu. Výrobky se vypalují několikrát v rozmezí teplot 950–1100^o C. V Evropě se majolika objevuje v období 14. století.



Majolika, habánská fajáns, 17. stol. NM



Fajáns

Fajáns je pórovitá keramika s jemným bělavým, nažloutlým až našedlým střepem s neprůhlednou bělavou olovnatocíníčitou glazurou. Název vznikl podle italského města Faenza, později se tento typ keramiky v zaalpských zemích nazývala fayence. Teplota výpalu je obdobná jako u majoliky.



Fajánsový talíř, Metodika NPÚ



*Záběr na fajánsovou desku
poč. 18. Století, SZ Hluboká*



Kachna, fajáns, 60.–70.
léta 18. století. Moravské
galerie v Brně.

Terakota

- Tzv. terakota patří mezi neglazovanou pórovinu. Jedná se o hrnčířské výrobky se střepek různé kvality barvy cihlové, žlutavé až bělavé. Název je odvozen z latinského pojmenování terra cotta – pálená země. Terakotové výrobky se vypalují při teplotách přibližně 1000 °C.



Terakota, 5. stol. př.
n. l., NM



Architektonický článek,
16. stol., NM

Porcelán

Porcelán je označení pro materiál, který je slinutý bílý a v tenké vrstvě průsvitný. Nепropouští vodu ani plyny. Vyrábí se z jemně mleté směsi kaolínu, křemene a živce. Měkké porcelány mají teplotu výpalu mezi 1280–1300 °C.



Zlacený porcelán, 19. stol., NM



Muzeum českého porcelánu, Zámek Klášterec nad Ohří,
ze sbírek UPM

Porcelán –
malovaný
emailem, 19. stol.,
NM



Rizika

- Mechanická poškození
- Dodržovat správnou manipulaci!



Lepené spoje



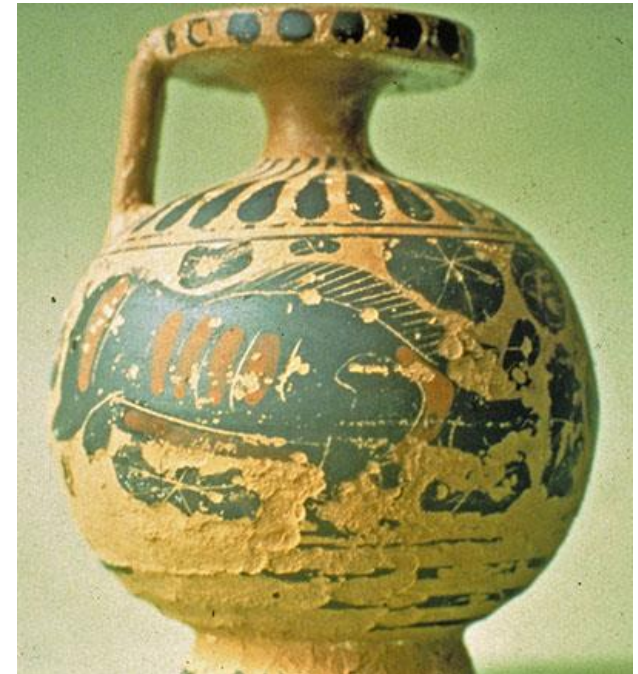
CCI Notes, Caring for
ceramics and glass objects

Podmínky prostředí

- RV – 40 – 60 % (přijatelné)
- RV > 75 %: pozor zejména na pórovitou archeologickou keramiku - hrnčinu je velmi nasákavá; lepené spoje Dispercolem bobtnají, uvolňují kys. octovou a mohu plesnivět
- RV < 30 % hrozí krystalizace solí, odpodávání glazury
- T: 10 – 25 °C pozor na zamrzání vody

Krystalizace solí

- Velké výkyvy RV(keramika kontaminovaná solemi – chloridy, dusičnany, fosfáty) – problém zejména u archeologické keramiky (kontaminace může být ale i vlivem potravin, kontaktu s pecemi apod.),
- Doporučená RV 40 - 50%



CCI Notes, Caring for ceramics
and glass objects

Manipulace a transport



Nestabilní keramiku/sklo manipulovat
v nitrilových rukavicích

Konzervace

- Čištění střepeů:
 - Chemicky: voda + tenzid (+ desinfekce Ajatin, Septonex), odstraňování krust (hexametafosforečnan sodný, Chelaton III)
- Zpevnění střepeu:
 - Záchranné (odpadávající glazura, povrch):
cyklododekan (organic. sloučenina rozpust. v benzínu), Sokrat (akrylátový kopolymer rozpust. ve vodě)
 - Petrifikace: na suchý střepe – akrylátová pryskyřice Paraloid; na mokré střepe (akryláty ve vodě)
- Lepení: tavná lepidla, Herkules, Dispercol, Epoxidová lepidla

Konzervace archeologické keramiky – L. Svobodová, AÚ Praha



Otázky k opakování

- Jaké znáte druhy keramiky a které z nich jsou nejvíce náchylné na změny parametrů okolního prostředí?
- Jaké znáte druhy glazur?
- Popište degradační mechanismus krystalizace solí u keramiky.
- Jaké druhy lepidel se používají pro lepení keramiky?
- Jaké jsou doporučené mikroklimatické podmínky pro uchovávání keramiky?

Sklo

Sklo je **anorganický amorfní** (nekrystalický) materiál, vyrobený tavením vhodných surovin a následným řízeným ochlazením vzniklé skloviny bez krystalizace. Hlavní součástí je oxid křemičitý (křemičitý písek) a další přísady – uhličitan sodný, uhličitan draselný (snižují teplotu tavení) + vápenec

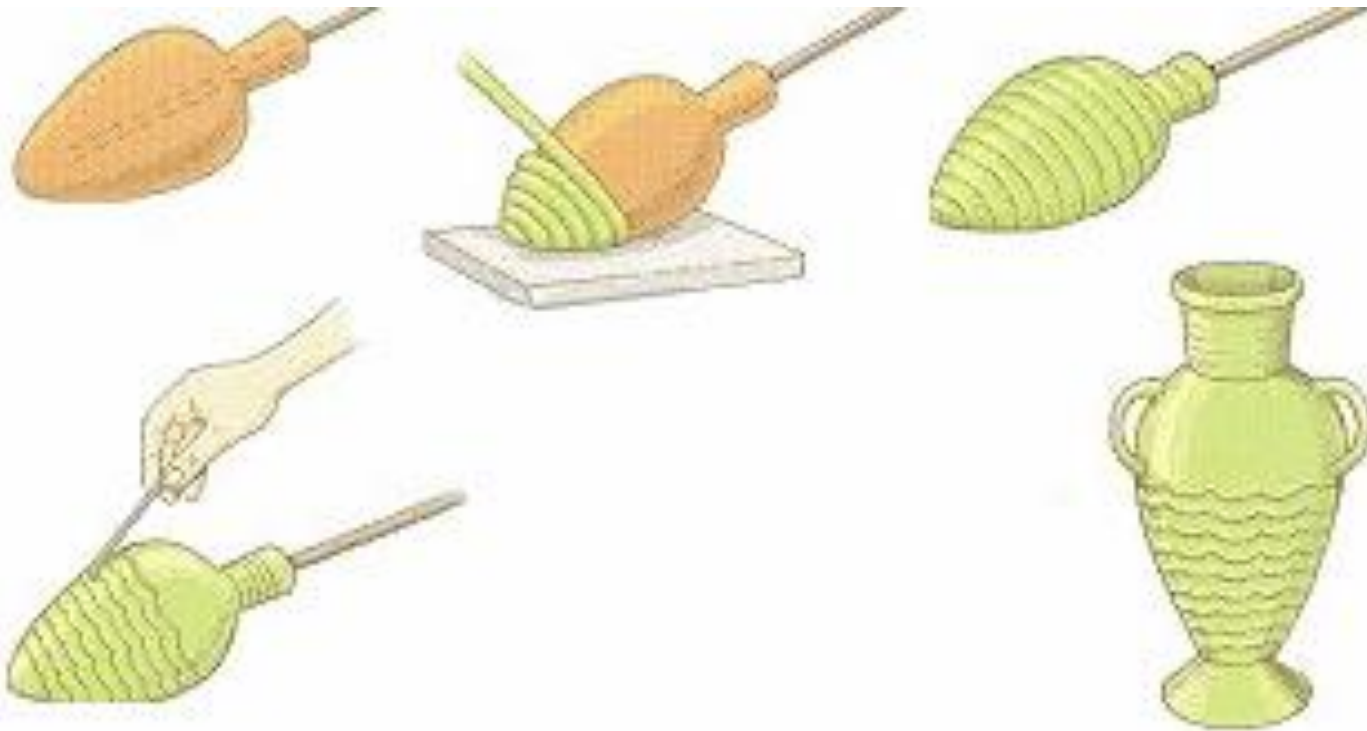
Podle chemického složení dělíme křemičitá skla na skla:

1. sodnovápenatá - sklo je lehce tavitelné, štípatelné a vhodné pro foukání (jako např. stará skla antická, sklo benátské, sklo francouzské apod.),
2. draselnovápenatá (české sklo vhodné k řezání a broušení), převažuje od středověku do 19. stol. – omezené zdroje sody
3. sodnodraselnovápenatá (sklo dnes běžně u nás vyráběné),
4. draselnoolovnatá – křišťálové (anglická, sklo je měkké a lesklé a využívá se k broušení, lití a výrobě skla optického).

Antické sklo, 1. stol. př. n. l., NM

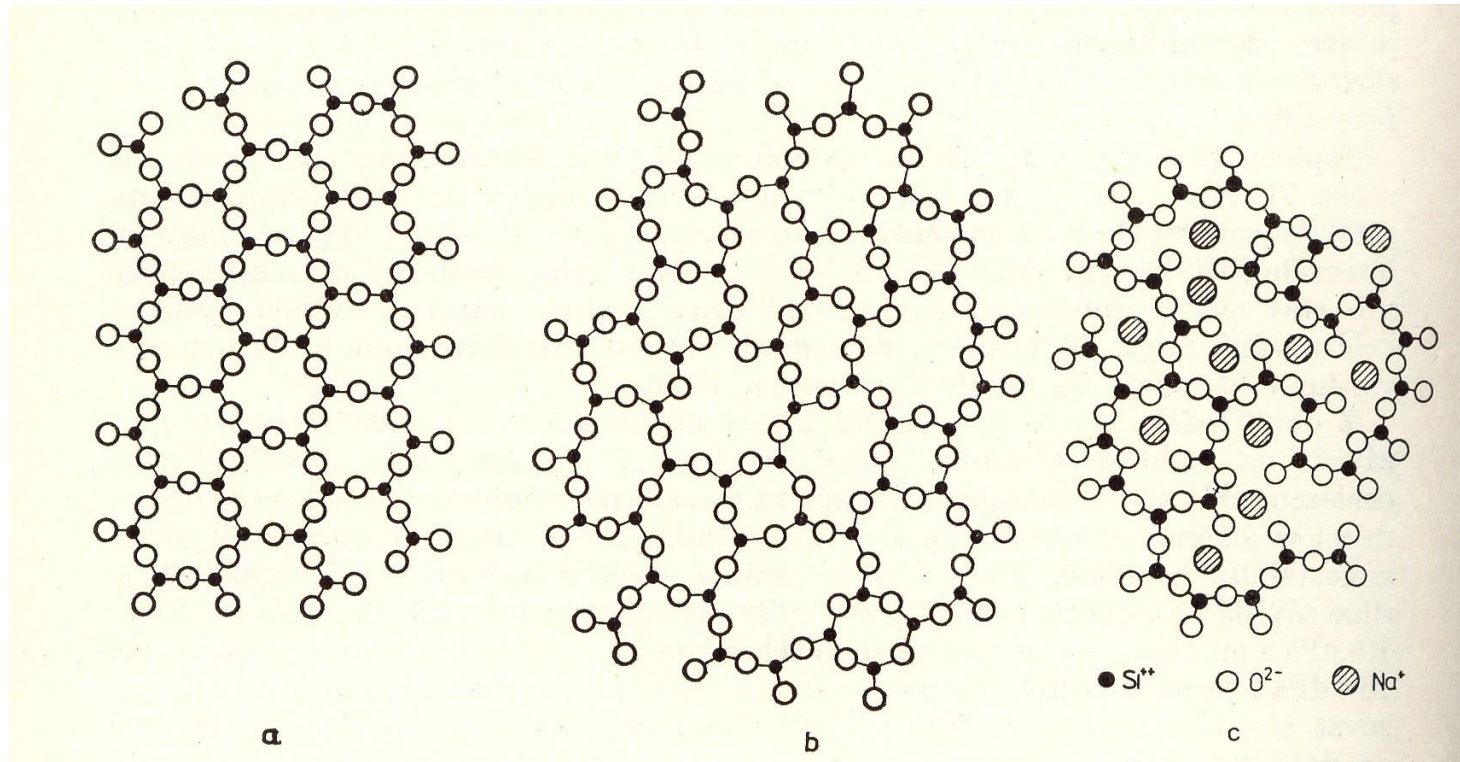


Historie



Tvarování skla na hliněné jádro

Struktura skla



Krystalická struktura
křemene

Skelný stav SiO_2

Sodnokřemičité sklo

Křemen – SiO_2 (T okolo 2000°C)

Sklo $\text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O}$
T okolo 1400°C

Sodno-vápenatá/draselno-vápenatá skla



Antické sklo, 1, stol., NM



Pohárek z čirého foukaného skla, který je sestaven ze dvou kalíšků jako tzv. dvojstěnka, 1714, Sběrka Muzea Vysočiny Havlíčkův Brod

Lesní/zelené sklo



Replika zeleného středověkého skla

Středověké sklo v Praze, NPÚ

Olovnaté sklo



Lustr, 1844, olovnaté sklo, CCI Notes, Caring for ceramics and glass objects



Bohemia Crystal, min. 24 % PbO –
Křišťálové sklo

Zdobení skla



Leptané sklo, Městské muzeum
v Železném Brodě

Vrstevnaté sklo, ryté,
Vlastivědné muzeum
v Šumperku



Uranové sklo – barvené sloučeninami
uranu, od pol. 19. stol., v UV světle
fluoreskuje;
<https://danatenzler.blog.idnes.cz/blog.aspx?c=545595>



Barvení skla



Zdroj: Úvod do studia materiálů, Technická univerzita v Liberci

Poškození

- Mechanické/fyzikální
- Voda
- Nevhodná RV
- Polutanty
- UV – záření
- Devitrifikace – krystalizace skla (technologická vada)

Mechanické poškození



Voda – koroze skla



1. – 2. stol. , NM, e-sbírky

Vytvářené irizující vrstvy, zakalení povrchu, odlupování – důsledek půdní koroze u archeologického skla:



Koroze skla:

- vymývání alkalických iontů vázaných ve struktuře skla působením vzdušné vlhkosti
- vznikající alkalický film na korodovaném povrchu skla reaguje dále s oxidem uhličitým za vytváření alkalických uhličitánů, které dále narušují povrch – jejich precipitace formou korozních produktů
- narušování sítě SiO₂ (vznik křemičitého gelu – irizující vrstva)

Irizující vrstvu neodstraňujeme!

Nevhodná RV

Doporučená RV 40 – 50 % pro většinu skel

Nestabilní sklo s vyšším podílem alkalických složek „zamlžený povrch“ – důsledek vymývání alkalických složek:

Slení skla (weeping) – kapičky alkal. solí

Trhlinky skla (crizzling) – krystalizace solí

„nemocné sklo“ – RV 30 – 40 %

Korozní vrstva precipitovaná – bílá, nažloutlá vrstva dusičnanů, uhličitánů, chloridům fosforečnanů – rozpustných i nerozpustných ve vodě (rozpustné lze opláchnout vodou).



Solarizace skla



<https://ferreekeeper.wordpress.com/2012/09/14/sun-purple/>

Devitrifikace – mineralizace skla

- **přechod skla z amorfni do krystalické formy**
- **většinou se jedná o výrobní chybu – vznikne ložisko krystalizace a ta postupně pokračuje**

Konzervace-restaurování

- **Roztřídění** podle stupně zachovalosti:
 - 1** - vůbec nebo lehce zkorodovaný povrch
 - 2** - silně zkorodované
 - 3** - zkorodované bez vlastního skleněného jádra
- **b)Čištění**
- **c)Konzervace**
- **d)Rekonstrukce (restaurování)**

Zdroj: Konzervace a restaurování skla, Slezská univerzita v Opavě

Čištění - konzervace

- POSTUPOVAT INDIVIDUÁLNĚ!!!
- Opatrné omytí v destilované vodě (příp. s přídavkem detergentu, alternativně lze použít i org. rozpoštědla)
- Vysušení (voda+etanol - etanol - etanol+éter);sušárna cca 50°C
- Zpevnění střepeu – akryláty (Paraloid), dočasně cyclododekanem
- Dočištění
- Lepení /petrifikace/(akryláty /Paraloid/, epoxidové pryskyřice /HXTAL NYL-1, Araldit 2020/, kyanoakrylátová lepidla/Loctite, Bison/)

Restaurování



Skleněná číše, 1862, Victoria and Albert Museum

Renesanční skleněná láhev (17. - 1. pol. 18. století) –
stav po restaurování, Středočeské muzeum v Roztokách
u Prahy

Otázky k opakování

- Jaké druhy skla znáte?
- Vysvětlete rozdíl mezi látkami krystalickými a amorfními.
- Vysvětlete mechanismus koroze skla a jak se projevuje.
- Objasněte pojmy devitrifikace skla a solarizace skla.
- Jaké jsou doporučené mikroklimatické podmínky pro nestabilní sklo?
- Jmenujte hlavní rizikové faktory způsobující poškození skla.

Zdroje

- <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/ceramics-glass-preventive-conservation.html>
- Preventivní péče o předměty kulturní povahy v expozicích, depozitářích a zpřístupněných autentických interiérech; <https://mck.technicalmuseum.cz/wp-content/uploads/2017/12/Preventivn%C3%AD-p%C3%A9%C4%8De-o-p%C5%99edm%C4%9Bty-kulturn%C3%AD-povahy-v-expozic%C3%ADch-depozit%C3%A1%C5%99%C3%ADch-a-zp%C5%99%C3%ADstupn%C4%9Bn%C3%BDch-autentick%C3%BDch-interi%C3%A9rech.pdf>
- Archaeological Evidence for Glassworking *Guidelines for Best Practice, 2011*
- Archeologické sklo, Dana Rohanová, Ústav skla a keramiky, Vysoká škola chemicko-technologická Praha
- Sandra Davidson: Conservation and Restoration of Glass, 2006