

1. Suroviny a jejich charakterizace

1.0 Úvod

- Suroviny pro keramickou technologii: *přírodní*, *syntetické*, recyklovatelné odpadní, pomocná aditiva.
- Hlavní způsoby charakterizace surovin a principy těchto metod: *chemické složení* (rentgenofluorescenční analýza), *mineralogi*
- *cké složení* (kvantitativní RTG fázová analýza a termická analýza), *granulometrie* (rozdělení velikosti částic).

1.1 Základy systematické a speciální mineralogie

- *Klasifikace minerálů* (zjednodušená): 1. prvky, 2. sulfidy atd., 3. halogenidy, 4. oxidy a hydroxidy, 5. karbonáty, 6. boráty atd., 7. sulfáty etc., 8. fosfáty etc., 9. silikáty.
- *Klasifikace silikátů*: 9.1 nesosilikáty, 9.2 sorosilikáty, 9.3 cyklosilikáty, 9.4 inosilikáty, 9.5 fylosilikáty, 9.6 tektosilikáty.
- Složení, struktura a vlastnosti jílových minerálů (kaolinit $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ = dvouvrstevnatý dioktaedrický fylosilikát, illit, montmorillonit) and další fylosilikáty (mstek, pyrofylit, serpentin, slídy), *živce* (binární fázové diagramy leucit-SiO₂, albit-ortoklas, albit-anortit, trojúhelníkový diagram živců) a *modifikace SiO₂*.

1.2 Plastické suroviny pro keramickou technologii

- *Kaoliny*: chemické a mineralogické složení přírodních a plavených kaolinů (kaolinit, křemen, další jílové minerály, zbytky živců a slíd), funkce v silikátové keramice (plastická složka při tvarování, vysokoteplotní reakce vedoucí k vytvoření mullitu), geochemický původ (zvětrávání hornin obsahujících živce), postup technologie úpravy (plavení) kaolinu a hlavní ložiska v České republice (Karlovarská oblast, Plzeňsko, Podbořansko atd.).
- *Jíly* (včetně hlín etc.): typy a vlastnosti, hlavní ložiska v České republice (Chebská pánev, Lounsko, severní Čechy, Plzeňsko, Kladensko-Rakovnicko atd.).
- Další keramické suroviny na bázi fylosilikátů (mstek, pyrofylit, serpentin).

1.3 Neplastické suroviny pro keramickou technologii

- *Živce* (alkalické živce s vysokým obsahem draslíku) a foidy (např. nefelin): funkce v silikátové keramice (taviva), typy (česká "Ž" klasifikace), hlavní ložiska v České republice (Halámky, Krásno a Mrácnice, Želenický vrch, Otov a Ždánov-Luženičky).
- *Křemičité suroviny* (zdroje SiO₂): *písek*, pískovec, křemenec, žilný křemen a další; funkce v silikátové keramice (ostřívo) a v žárovzdorných materiálech (tridymit a cristobalit jako hlavní fáze dinasu).
- *Karbonáty*: kalcit CaCO₃, magnezit MgCO₃ a dolomit CaMg(CO₃)₂ pro bazické žárovzdorné materiály.
- *Suroviny bohaté na Al₂O₃* (zdroje): *bauxit* (směs gibbsitu $\alpha\text{-Al}(\text{OH})_3$, boehmitu $\gamma\text{-AlO}(\text{OH})$ a diasporu $\alpha\text{-AlO}(\text{OH})$ s obsahem Fe, Ti, Si atd.; základní surovina pro výrobu Al₂O₃ Bayerovým procesem (za zvýšené teploty a tlaku s NaOH), skupina hlinitokřemičitanů Al₂SiO₅ (kyanit, sillimanit, andalusit).

- Další neplastické suroviny: *zirkon* ($ZrSiO_4$; základní surovina na výrobu ZrO_2 tepelným rozkladem), *ilmenit* ($FeTiO_3$; základní surovina na výrobu TiO_2 (v autoklávu s H_2SO_4), *forsterit* Mg_2SiO_4 , *wollastonit* ($CaSiO_3$) a jiné, včetně syntetických surovin (vysoce čisté oxidy a směsné oxidy s řízenou stechiometrií).

1.4 Základní způsoby charakterizace keramických surovin

- Termická analýza (termogravimetrická analýza, dilatometrická měření a DTA) a vysokoteplotní reakce probíhající v keramických surovinách (dehydroxylace a reakce v pevné fázi v jílových minerálech, tepelný rozklad uhličitánů atd.)
- RTG kvantitativní fázová analýza (především jílových minerálů)
- Rozdělení velikosti částic (sedimentace a laserová difrakce)
- Rentgenofluorescenční analýza

Cvičení: Použijte výsledky z kvantitativní RTG fázové analýzy (získané pomocí komerčních softwarů *X'Pert*[®] nebo *Siroquant*[®]) v diskusi týkající se charakterizace surovin. Na vybraných plavených kaolinech určete relace mezi fázovým složením, chemickým složením (z dat získaných pomocí rentgenfluorescenční analýzy) a velikostí částic (určenou sedimentační metodou nebo laserovou difrakcí). *Dodatečné explicitní otázky:*

- a.) Které minerály obsahují alkalické oxidy ? Srovnej výsledky RTG fázové analýzy s předpovědí získanou na základě výpočtu tzv. racionálního složení.
- b.) Které velikostní frakce jsou obohaceny křemenem a které smektity ? Srovnejte závěry s výsledky získanými pomocí snímku z elektronového mikroskopu.
- c.) Co lze říci o geologickém původu a možnosti průmyslových aplikací rozličných typů kaolinů ?