

SKFM 2021

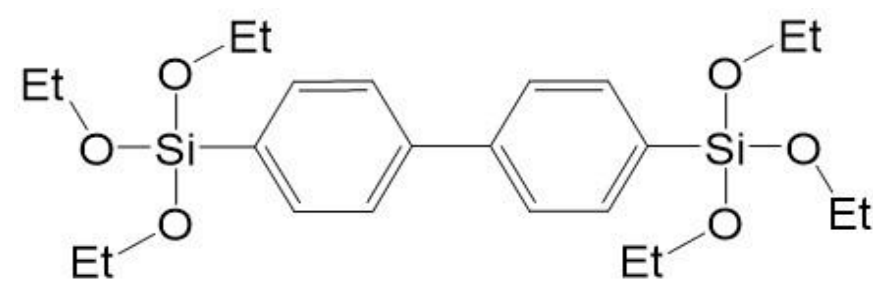
Studentská konference Fakulty mechatroniky, informatiky a mezioborových studií

Autor: Ing. Johana Kulhánková (johana.kulhankova@tul.cz)

Vedoucí práce: doc. RNDr. Michal Řezanka, Ph.D.; Mgr. Veronika Mátová, Ph.D.

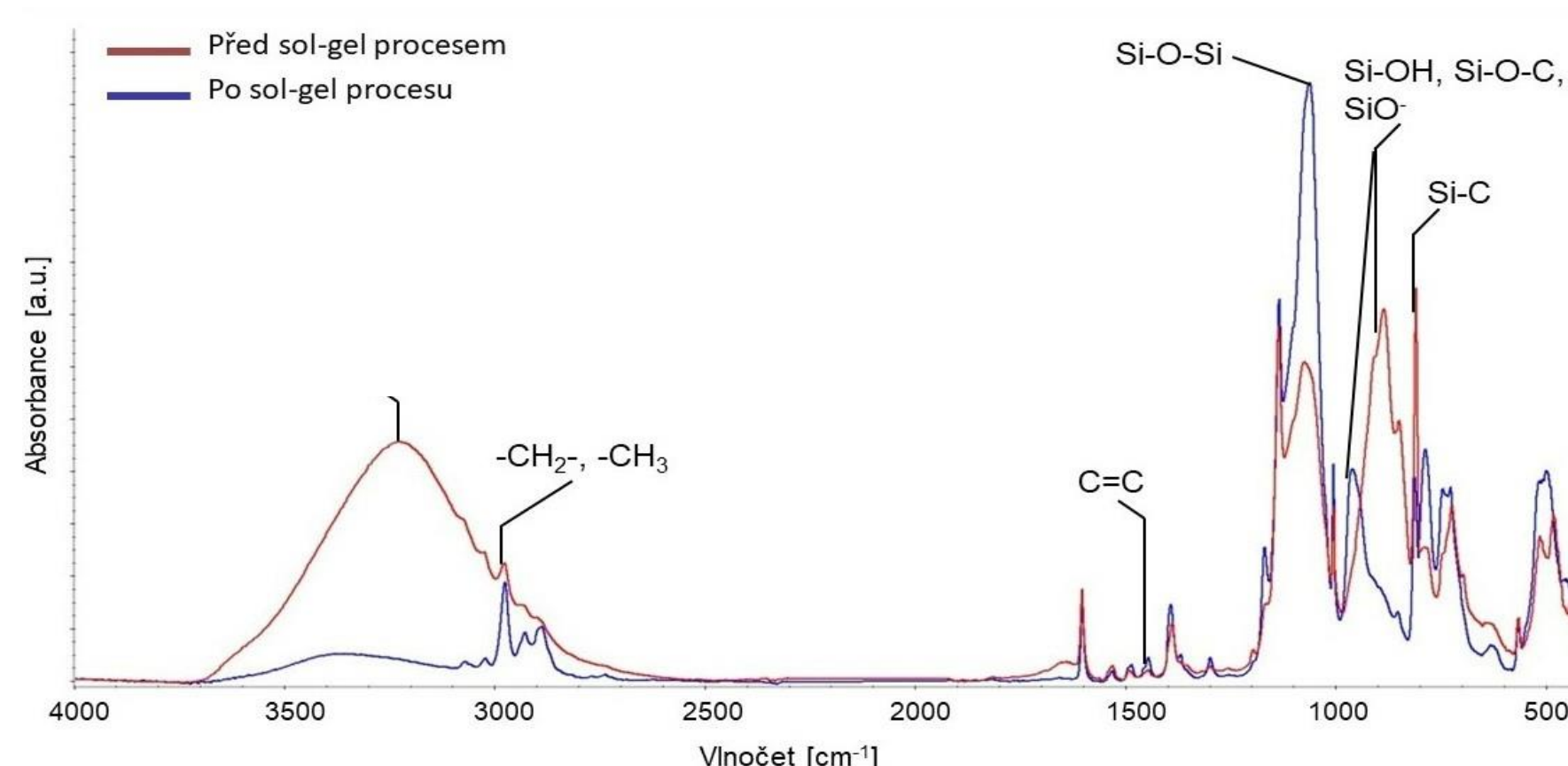
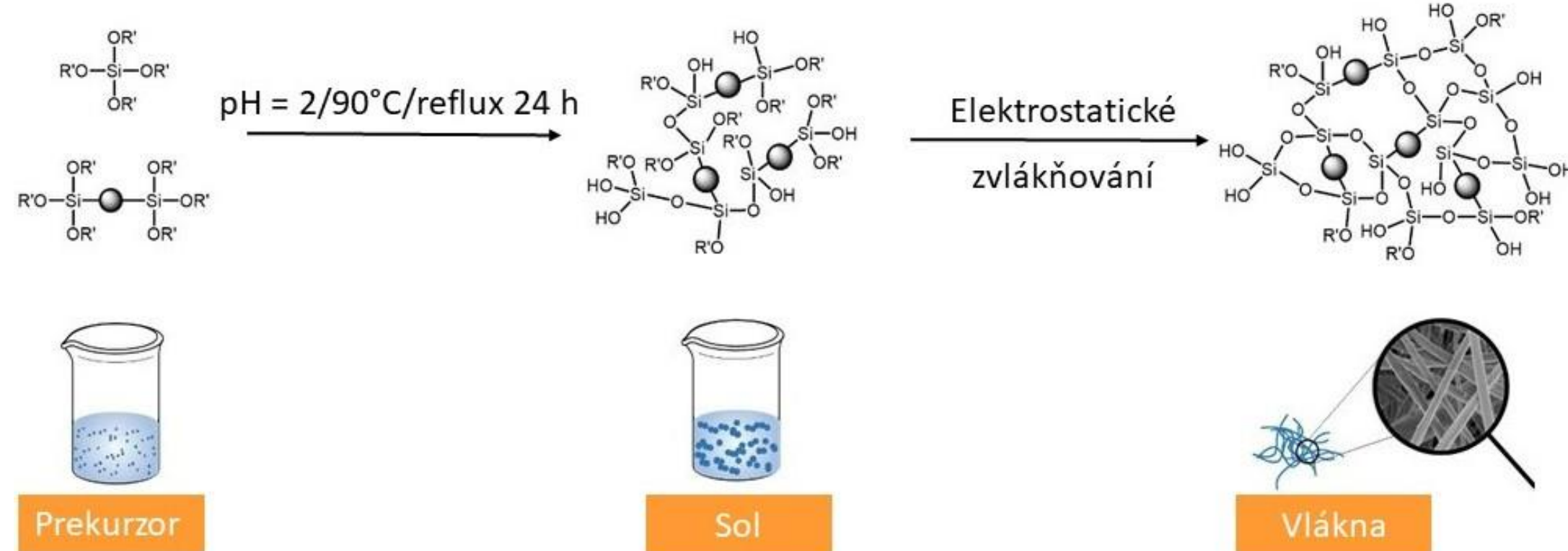
Úvod

Nanovlákná přináší do moderní materiálové vědy každodenní výzvy. Různé druhy vláknenných materiálů vyrobených z organických nebo anorganických složek jsou celosvětově dobře známé a nacházejí uplatnění v různých oblastech průmyslu a každodenního života. Jejich kombinace ve formě hybridních nanovláken je však oblastí vědy, která dosud nebyla zcela prozkoumána. Hybridní organicko-anorganická organosilanová nanovlákná přináší zcela nové, jedinečné a mimořádné vlastnosti dané propojením organických a anorganických složek prostřednictvím silných kovalentních vazeb mezi křemíkem a uhlíkem. Tato práce stručně představuje postup vedoucí k přípravě prvních čistě hybridních organicko-anorganických organosilanových nanovláken složených z organo-bis-silylovaných prekurzorů, které byly úspěšně připraveny metodou sol-gel v kombinaci s elektrostatickým zvlákňováním.



Použitý organosilanový prekurzor
4,4'-bis(triethoxysilyl)-1,1'-bifenyl (BTEBP)

Metodika



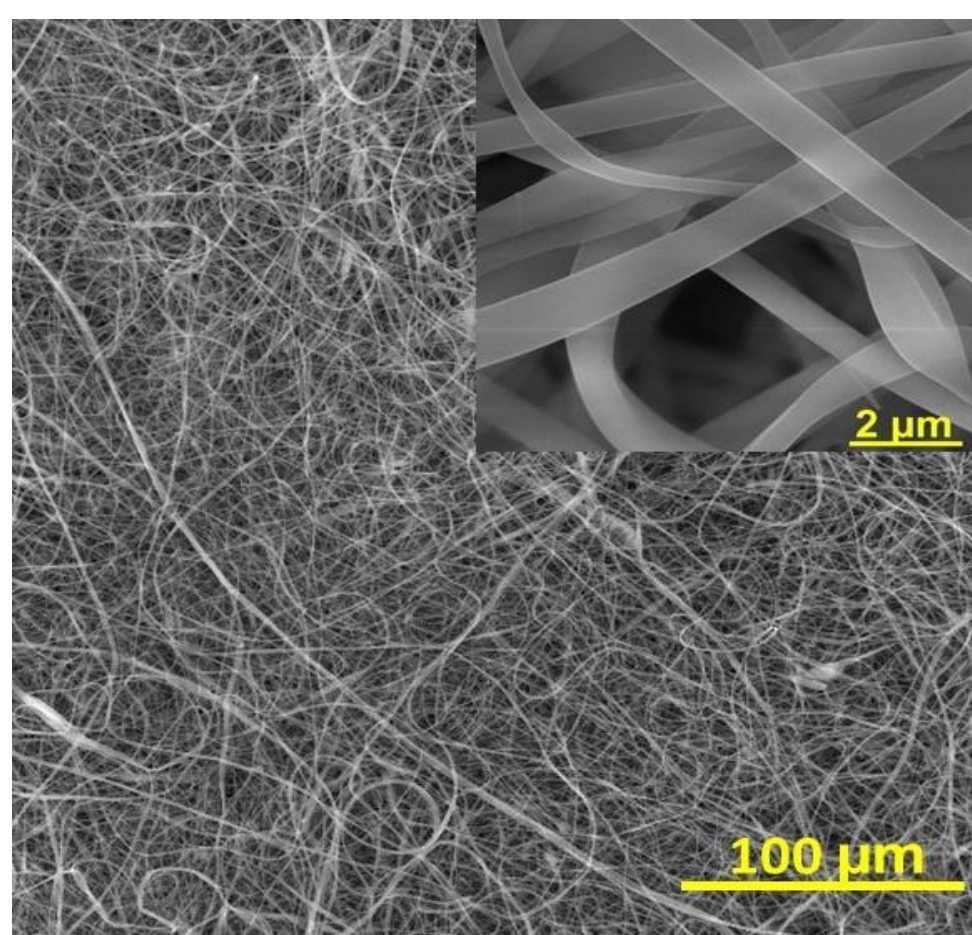
Infračervená spektroskopie (FTIR)

Pozorování změn ve struktuře během procesu sol-gel

Výsledky a diskuze

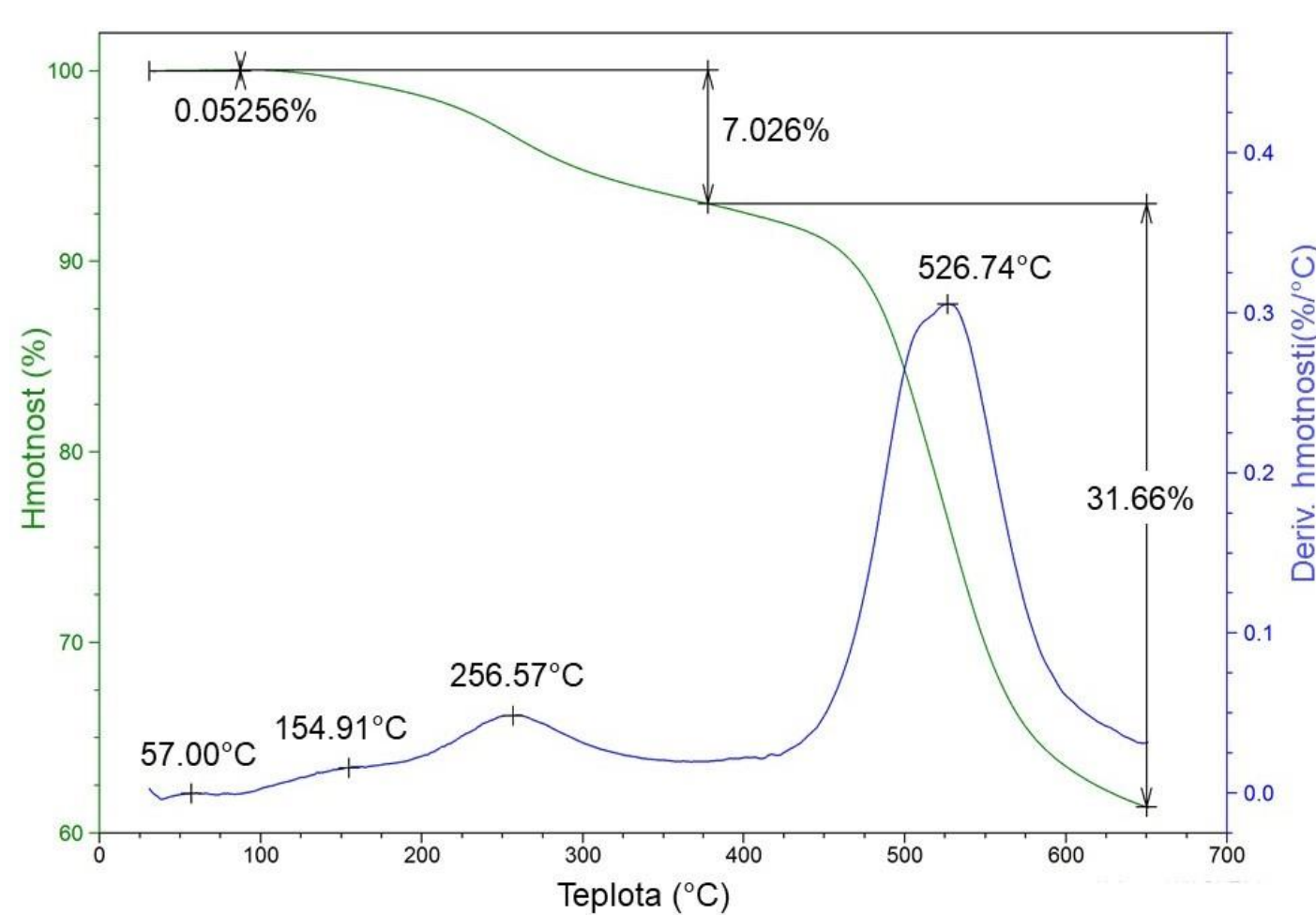
Skenovací elektronová mikroskopie (SEM)

- Morfologicky kompaktní, homogenní vlákna
- Průměry vláken v rozmezí 132 – 1289 nm
- Důležitá je vhodná viskozita

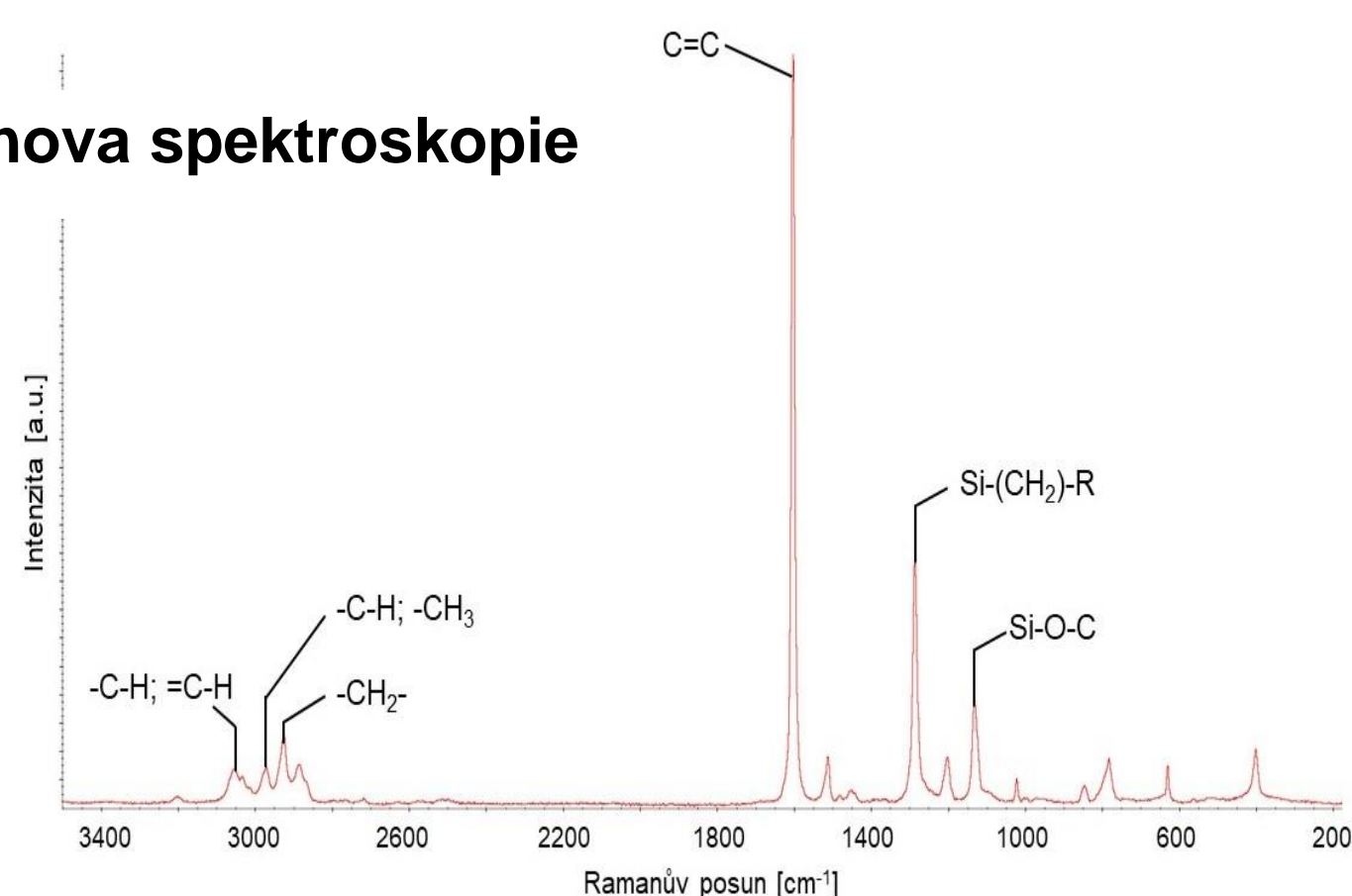


Termogravimetrická analýza (TGA)

- 3 hmotnostní úbytky:
 - » odpařování adsorbované vody
 - » disociace ethanolu nebo ethoxyskupin
 - » rozklad organických složek

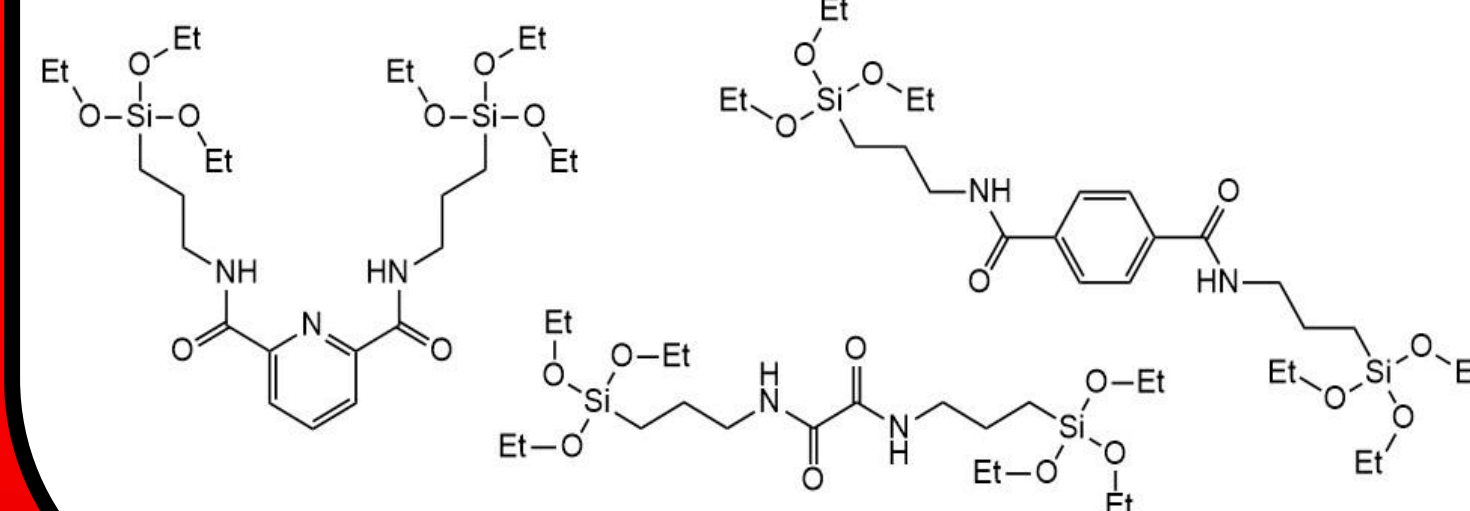


Ramanova spektroskopie



Závěr

- První připravená čistě hybridní organosilanová nanovlákná ve vysokém molárním poměru
- Vlákna bez změny mechanických a chemických vlastností až do 350°C – dobrá možnost sterilizace
- Předběžné testy cytotoxicity pomocí 3T3 myších fibroblastů ukazují na výborné vlastnosti (buněčná viabilita více než 95%)
- Veliká variabilita hybridních prekurzorů pro přípravu vláken s požadovanými vlastnostmi v oblasti biomedicinských aplikací – (adsorpce proteinů, enzymů, loading a funkcionalizace pomocí léčiv, multifunkční scaffoldy ...)



Další uvažované prekurzory

Patentové přihlášky

PV 2021-160 (31.3.2021), PS4427EP (7.5.2021) –
V. Mátová, B. Holubová, J. Kulhánková

Reference

- [1] HOLUBOVÁ B., et al. Novel chapter in hybrid materials: One-pot synthesis of purely organosilane fibers. *Polymer*, 190 (2020).
- [2] MÁKOVÁ V., et al. Hybrid organosilane fibrous materials and their contribution to the field of modern science. *Polymer*, 228 (2021).
- [3] KICKELBICK G. *Hybrid Materials: Synthesis, Characterization, and Applications*. John Wiley & Sons, (2007)
- [4] CATAURO M, CIPRIOTI SV. Characterization of Hybrid Materials Prepared by Sol-Gel Method for Biomedical Implementations. *A Critical Review. Materials*, 14 (2021).

Poděkování: Tato práce byla podpořena z projektu Studentské grantové soutěže (SGS) na Technické univerzitě v Liberci v roce 2021. Poděkování také náleží Ing. Mgr. Barboře Nikendey-Holubové, Ph.D.; Ing. Janě Müllerové, Ph.D. a Christopheru Hobbsovi, Ph.D. za cenné rady a pomoc během experimentů.