

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: **Martin HOLZMAN**

Název práce: **Laserově indukovaná funkcionalizace porézních titanových povrchů pro biomedicínské aplikace**

Splnění rozsahu zadání

Výborně

Odborná úroveň práce

Výborně

Formální uspořádání a úprava

Výborně

Slovní vyjádření oponenta práce a otázky na autora práce

Předložená práce studenta Martina Holzmana s názvem „Laserově indukovaná funkcionalizace porézních titanových povrchů pro biomedicínské aplikace“ je rozdělena do dvou hlavních částí – teoretickou a experimentální část.

V teoretické části jsou přehledně popsány poznatky a klasifikace biomateriálů z pohledu jejich interkorporace v těle, typy jednotlivých materiálů na bázi titanu, železa a kobaltu, které je možné využít jako biomateriály. Také jsou zde popisovány jednotlivé metody charakterizace výsledných materiálů a technologie pulsní laserové depozice.

Teoretickou část považuji za obsahově zdařilou, přehlednou v rozsahu stanoveném jednotlivými podkapitolami. Je zde přehledně vysvětlena klasifikace biomateriálů s přímou návazností na diskutované materiály s podobným prvkovým složením. Je zde popsána také je výroba - od titanu až po jeho slitiny či povrchové úpravy těchto materiálů. K této části mám jednu výhradu: Chybí mi zde popis metody ELS (Electrophoretic light scattering) na jejímž základě je dále analyzována stabilita koloidů pomocí zeta potenciálu.

V experimentální části jsou výstižně popsány metodiky stanovování charakteristiky připravovaného materiálu. V první části jde především o pulsní laserovou depozici ve vakuu i v kapalinách, následují charakterizace chování materiálu při termických analýzách (TG, DSC). Další část obsahuje samotný popis částic, který je realizován pomocí komplementárních metod DLS, ELS, SEM/EDS, Ramanovy spektrometrie, XRD a XPS. V rámci těchto metod byly zjištěny některé velice zajímavé produkty celé přípravy. Například díky Ramanově spektrometrii byla ve vysušeném ethanolicém koloidu částic CaSi_2 objevena přítomnost cyklických siloxanových, Si – OH nebo monosilicidových vazeb. Další zajímavostí je také objev EtOH-d₃ u depozice ve vakuu! Výsledky jednotlivých metod jsou v rámci daných podkapitol diskutovány a případné odchylky rovnou vysvětleny. Jako výhrady k této části mám následující: Na str. 42 nalezneme XRD analýzu deponovaného CaSi_2 ve vakuu a v příloze č.2 je shodný popis analýzy, ale s jinými výsledky. Bylo by vhodné tuto rozdílnost okomentovat. Drobnou výtkou je také fakt, že (str. 33; 45) je v kapitolách: velikost částic a vyhodnocení experimentálního programu, diskutován výskyt nanočástic, kde posléze autor uvádí, že se vyskytují částice v řádech stovek i tisíců nm, což je v rámci výsledků DLS a i SEM silné tvrzení, které by buďto chtělo dále diskutovat nebo jej neuvádět, protože to tyto analýzy dostatečně neprokázaly.

Experimentální část považuji, s výjimkou drobných připomínek, za zdařilou, práce na experimentu i interpretace jednotlivých výsledků je přehledná a srozumitelná. Zásadní výsledky jsou tabulkově přehledně shrnuty na konci kapitoly.

Celkovou úroveň předložené bakalářské práce považuji po formální i obsahové stránce za kvalitní. Student Martin Holzman prokázal v teoretické části schopnost práce s odbornou literaturou, kterou dokumentuje použití 45 zdrojů, kompilace informací, osvojení si PLD a hodnocení výsledných analýz.

Doplňující otázky:

1. V kapitole 2.2.1 je na obr. 15 křivka odpovídající CaSi_2 v EtOH po sorpci, mohl byste vysvětlit, jaký koloid je zde měřen? Při zeta potenciálu + 10mV lze očekávat shlukování částic, máte vysvětlení pro opačný

trend změny velikosti částic?

2. Jak již bylo zmíněno, při analýze vzorku připravovaného ve vakuu se objevil EtOH-d3. Máte nějakou teorii, jak zde mohl vzniknout?

3. Zmiňujete, že nejjednodušší metodou nanášení částic byla v praxi sorpce. Dokázal byste stručně zhodnotit, uvést výhody (popř. nevýhody), v jakých případech zvolit laserovou depozici ve vakuu a kdy zvolit laserovou ablaci v kapalinách?

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

V _____ dne _____

Mgr. Lukáš Vála